

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ & ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Μορφολογικά χαρακτηριστικά και πρωτεϊνικό περιεχόμενο των εκτρεφόμενων  
σαλιγκαριών των μονάδων ανοιχτής εκτροφής ανάλογα με το είδος, την ηλικία  
και την περίοδο συλλογής.**

Γεωργούδης Ευάγγελος

ΒΟΛΟΣ 2015

**Μορφολογικά χαρακτηριστικά και πρωτεϊνικό περιεχόμενο των εκτρεφόμενων  
σαλιγκαριών των μονάδων ανοιχτής εκτροφής ανάλογα με το είδος, την ηλικία  
και την περίοδο συλλογής.**

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή :**

**1) Μαριάνθη Χατζιωάννου**, Επίκουρη καθηγήτρια, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (*Επιβλέπουσα*)

**2) Χρίστος Νεοφύτου**, Καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (*Μέλος*)

**3) Ιωάννης Καραπαναγιωτίδης**, Επίκουρος καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (*Μέλος*)

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα προπτυχιακή διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Εκτροφής Γαστεροπόδων του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το αντικείμενο μελέτης ήταν η μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών και το πρωτεϊνικό περιεχόμενο των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών μονάδων ανοιχτής εκτροφής ανάλογα με το είδος, την ηλικία και την περίοδο συλλογής. Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της παρούσας εργασίας η συμβολή και η βοήθεια αρκετών ανθρώπων ήταν απαραίτητη, και για το λόγο αυτό θα ήθελα να τους ευχαριστήσω όλους θερμά για την υποστήριξη που μου παρείχαν.

Πρώτα απ' όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα αυτής της εργασίας την Επίκουρη Καθηγήτρια κα. Μαριάνθη Χατζηιωάννου, για τις συμβουλές της και τις παρεμβάσεις της κατά τη διεξαγωγή του πειράματος και της συγγραφής της εργασίας, καθώς και το διδακτικό έργο που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης, θερμά ευχαριστώ τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Ιωάννη Καραπαναγιωτίδη, μέλος της εξεταστικής επιτροπής, για τις πολύ χρήσιμες και απαραίτητες συμβουλές του κατά την διεξαγωγή του πειράματος στο εργαστήριο Φυσιολογίας, χωρίς τη συνεισφορά του θα ήταν ακατόρθωτο το έργο μου. Επίσης ευχαριστώ τον Καθηγητή Χρίστο Νεοφύτου για την συμμετοχή του στην εξεταστική επιτροπή και τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου Μαρία Μπαξεβάνη και Αλέξανδρο Θεοδώρου, για την πολύτιμη βοήθεια και συνεργασία που μου πρόσφεραν κατά την διάρκεια των εργαστηριακών αναλύσεων, καθώς και τους εκτροφείς των μονάδων του Τυρνάβου, της Τερψιθέας, της Αμφιθέας, της Αγιάς και του Κιλκίς, για την πολύτιμη συνεισφορά τους και τη παροχή δειγμάτων με τα οποία πραγματοποιήθηκε η μελέτη.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια και τους φίλους μου, για την υποστήριξη τους καθ' όλη τη διάρκεια το σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών και της χημικής σύστασης του σαλιγκαριών των μονάδων ανοιχτής εκτροφής, ανάλογα με το εκτρεφόμενο είδος, την ηλικία και την περίοδο συλλογής των σαλιγκαριών. Τα δείγματα που συλλέχθηκαν ήταν από την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας και από την Κεντρική Μακεδονία. Το πείραμα αυτό διεξήχθη , στις εγκαταστάσεις του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν σαλιγκάρια των ειδών *Cornu aspersum* από δύο μονάδες εκτροφής με έδρα στη Θεσσαλία, *Cornu aspersum maximum* από μια μονάδα της Θεσσαλίας και μια της Κεντρικής Μακεδονίας του είδους *Helix pomatia* από μία μονάδα εκτροφής. Τα δείγματα συλλέχθηκαν δύο εποχές καλοκαίρι και φθινόπωρο. Σε κάθε σαλιγκάρι αρχικά μετρήθηκε το ολικό νωπό βάρος, η διαμέτρος και το ύψος του κελύφους. Έπειτα ακολουθούσε ανατομία των δειγμάτων σε τρία μέρη κέλυφος, σπλαχνική μάζα και κεφαλοποδική μάζα όπου και προσδιορίστηκε η υγρασία και το πρωτεϊνικό περιεχόμενο.

Τα δείγματα του είδους *C. aspersum maximum* (ώριμα και ανώριμα) και του είδους *C. aspersum* (ώριμα και ανώριμα) που διατρεφόταν αποκλειστικά με χλωρά φυτά εμφάνισαν τα μικρότερα ποσοστά πρωτεΐνης. Μεγαλύτερα ποσοστά βρέθηκαν στα δείγματα που προήλθαν από μονάδες που εκτός από τα χλωρά φυτά παρείχαν στα σαλιγκάρια και αποξηραμένα σιτηρέσια. Στην κεφαλοποδική μάζα βρέθηκε υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>   | <b>10</b> |
| 1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....   | 10        |
| 1.2 ΑΝΟΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ.....   | 12        |
| 1.3 ΠΡΩΤΕΙΝΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΟΥ..... | 13        |
| 1.4 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....   | 16        |
| <b>2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....</b>  | <b>17</b> |
| 2.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ.....   | 17        |
| 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ.....  | 17        |
| 2.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ.....   | 18        |
| 2.4 ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ.....  | 19        |
| 2.4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ.....   | 19        |
| 2.4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ.....  | 21        |
| <b>3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>  | <b>23</b> |
| 3.1 ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΡΨΙΘΕΑΣ (ΩΡΙΜΑ).....   | 24        |
| 3.2 ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΡΨΙΘΕΑΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ).....   | 27        |
| 3.3 ΜΟΝΑΔΑ ΑΓΙΑΣ (ΩΡΙΜΑ).....   | 30        |
| 3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΑΓΙΑΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ).....   | 33        |
| 3.5 ΜΟΝΑΔΑ ΑΜΦΙΘΕΑΣ (ΩΡΙΜΑ).....  | 37        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.6 ΜΟΝΑΔΑ ΚΙΛΚΙΣ (ΩΡΙΜΑ).....  | 40        |
| 3.7 ΜΟΝΑΔΑ ΚΙΛΚΙΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ).....  | 43        |
| 3.8 ΜΟΝΑΔΑ ΤΥΡΝΑΒΟΣ (ΩΡΙΜΑ).....  | 46        |
| 3.9 ΜΟΝΑΔΑ ΤΥΡΝΑΒΟΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ).....  | 49        |
| 3.10 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΟΥ ΤΑ<br>ΕΚΤΡΕΦΟΥΝ.....  | 52        |
| 3.10.1 ΩΡΙΜΑ.....   | 52        |
| 3.10.1.1 Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΣΤΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ, ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ ΜΑΖΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΓΙΑ<br>ΤΑ ΩΡΙΜΑ ΕΙΔΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ.....   | 52        |
| 3.10.2 ΑΝΩΡΙΜΑ.....   | 53        |
| 3.10.2.1 Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΣΤΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ, ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ ΜΑΖΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΓΙΑ ΤΑ<br>ΑΝΩΡΙΜΑ ΕΙΔΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ..... | 53        |
| 3.11 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΝΗΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΗΛΙΚΩΝ<br>ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ.....  | 54        |
| <b>4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>   | <b>56</b> |
| <b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>   | <b>63</b> |
| <b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>   | <b>65</b> |





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα σαλιγκάρια ανήκουν στην κλάση των Γαστερόποδων του φύλου Μαλάκια και από τα παλαιότερα χρόνια αποτελεί τροφή για τον άνθρωπο. Κατά τον Πλίνιο (Ελευθερουδάκης 1927), με σαλιγκάρια παρασκευάζονταν τα πιο περιζήτητα εδέσματα των Ρωμαίων, οι οποίοι ήταν και οι πρώτοι, που αποπειράθηκαν να δημιουργήσουν “εκτροφές” σαλιγκαριών (Chevallier 1978, Nawratil 1978). Στη αρχή η συλλογή του γινότανε από τους αγρούς και με τη πάροδο των χρόνων ξεκίνησε η εκτροφή του. Από τα είδη των σαλιγκαριών που ζουν στην Ευρώπη, δώδεκα είναι εδώδιμα, ενώ μόνο τέσσερα με πέντε είδη είναι εμπορικά. Από αυτά, το είδος *Helix aspersa* είναι το πιο γνωστό και εμπορικό, καλύπτοντας το 40% της αγοράς (Lazaridou-Dimitriadou et al. 1998).

Το σχήμα του κελύφους των σαλιγκαριών είναι κωνικοσφαιρικό και κυρτό στην κορυφή, περιελίσσεται δεξιόστροφα γύρω από έναν κεντρικό άξονα, το στυλίσκο, σχηματίζοντας 4-5 σπείρες χωρίς να σχηματίζει ομφαλό. Ανάλογα με την ηλικία του σαλιγκαριού και το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται, αναπτύσσει τους ανάλογους χρωματισμούς και σχήμα. Το χρώμα του κελύφους επηρεάζεται αρκετά από τις παραμέτρους της θερμοκρασίας και της ηλικίας, αλλά συνήθως, είναι χρώματος κιτρινοκάστανου, με κάποιες παραλλαγές του γκρι και ζωνώσεις που ποικίλουν σε αριθμό και πλάτος (Μαρκάκης 1986).

Το κέλυφος του ζώου δημιουργείται από τις εκκρίσεις της επιδερμίδας του μανδύα, μια πτύχωση του δέρματος στην εσωτερική επιφάνεια του κελύφους, με απόθεση κρυστάλλων ανθρακικού ασβεστίου σε μια μήτρα οργανικής σύστασης. Το συνολικό ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου είναι περίπου 98-99 % και 1-2 % αποτελείται από διάφορες οργανικές ουσίες (Δεσποτοπούλου, 2006).

Η εκτροφή των σαλιγκαριών τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον στο πλαίσιο τόσο της ανάπτυξης νέων «καινοτόμων» επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, όσο και της αναζήτησης ενός επιπλέον εισοδήματος αν και τα τελευταία χρόνια σημειώνεται συνεχής αύξηση των εισαγωγών (Χατζηιωάννου 2007). Πρόκειται για σαλιγκάρια ζωντανά, νεκρωμένα (βρασμένα) και κατεψυγμένο

κρέας αυτών, που εισάγουν κυρίως οι βιομηχανίες για τις ανάγκες τους. Λόγω της θρεπτικής αξίας των σαλιγκαριών το εμπόριό τους σημειώνει σημαντική πρόοδο και στη χώρα μας (Χατζηιωάννου 2007). Παρόμοια αύξηση στον κλάδο εκτροφής των σαλιγκαριών είχε υπάρξει κατά τις δεκαετίες του '70 και '80, αλλά τελικά ο κλάδος συρρικνώθηκε χωρίς να υπάρξει μεγάλη εξέλιξη. Ο κύριος λόγος στον οποίο αποδόθηκε η τότε αποτυχία ήταν το ξηρό θερμικό κλίμα της Ελλάδας που θεωρήθηκε ότι δεν ενδείκνυται για την εκτροφή αυτή. Επιπλέον παράγοντας θεωρήθηκε η ελλιπής γνώση των υποψήφιων παραγωγών ως προς τις ιδιαιτερότητες του οργανισμού αυτού, τόσο ως προς την συμπεριφορά όσο και ως προς την παραγωγική διαδικασία όπως ήταν η αδηφαγία, η μεγάλη κινητικότητα, το πλήθος των εχθρών, οι ειδικές συνθήκες εκτροφής, η εκ φύσεως μεγάλη θνησιμότητα των σαλιγκαριών. Η μορφή των τότε εκτροφών ήταν ανοιχτού τύπου και η γνώση μικρή.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μια διαρκής τάση των ανθρώπων να αναζητήσουν νέες λύσεις για να καλύψουν τις βιοποριστικές τους ανάγκες. Έτσι λοιπόν, στη χώρα μας μια από αυτές τις λύσεις είναι η στροφή προς τον πρωτογενή τομέα, ζωικής ή φυτικής παραγωγής. Για αυτό το λόγο, μια λύση που τυγχάνει να είναι μίγμα φυτικής και ζωικής παραγωγής, είναι η δημιουργία μονάδος εκτροφής σαλιγκαριών. Στη χώρα μας, η κατανάλωση και η παραγωγή του σαλιγκαριού δεν είναι κάτι καινούριο και αυτός είναι και ο λόγος που τα τελευταία χρόνια υπάρχει έκδηλο ενδιαφέρον για τη δημιουργία μονάδας εκτροφής σαλιγκαριών. Το σαλιγκάρι επίσης δεν είναι κάτι καινούριο ούτε για τις χώρες του εξωτερικού και αποτελεί για πολλά χρόνια τροφικό είδος. Στις μέρες μας καταναλώνεται από εκατομμύρια ανθρώπους σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο. Επίσης, μέρος της παγκόσμιας παραγωγής σαλιγκαριών διατίθεται σε φαρμακοβιομηχανίες και σε εταιρίες καλλυντικών (Χατζηιωάννου, 2011).

## **1.2 ΑΝΟΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ**

Για την εκτροφή των σαλιγκαριών έχουν επινοηθεί δύο συστήματα εκτροφής το ανοικτό και το κλειστό σύστημα. Ο κάθε εκτροφέας ανάλογα με τις ανάγκες του, τις δυνατότητες που προσφέρει το περιβάλλον που επρόκειτο να γίνει η εκτροφή και το ανθρώπινο δυναμικό, χρησιμοποιεί και το ανάλογο σύστημα-μέθοδο. Πρέπει να τονιστεί ότι η ανοιχτή εκτροφή χαρακτηρίζεται από μικρή απόδοση και είναι ευάλωτη σε κλιματολογικές συνθήκες και σε φυσικούς εχθρούς των σαλιγκαριών.

Στο ανοικτό σύστημα εκτροφής το έδαφος πρέπει να είναι ουδέτερο ή αλκαλικό, ενώ επίσης προτιμούνται χωράφια επικλινή με μεσημβρινή έκθεση στον ήλιο και με χαμηλό υψόμετρο. Βασικό χαρακτηριστικό του εδάφους είναι να μη κατακρατεί το νερό με αποτέλεσμα το σχηματισμό λάσπης. Αποτελείται από ένα περιμετρικά κλειστό χώρο που προστατεύει τα σαλιγκάρια από εξωτερικούς κινδύνους όπως πουλιά, ερπετά, έντομα, αμφίβια. Ακόμη, απαγορεύει την έξοδο αυτών από το χώρο εκτροφής και στο εσωτερικό του υπάρχει βλάστηση με φυτά τα οποία τρέφονται τα σαλιγκάρια και ζούνε εντός αυτού. Στο ανοικτό σύστημα πριν γίνει εκτροφή, το χώμα ελέγχεται αν τηρεί τις προϋποθέσεις για εκτροφή και αν παρουσιάζει απώλειες εμπλουτίζεται με τα απαραίτητα συστατικά, όπως για παράδειγμα ασβέστιο, σίδηρο. Η περιμετρική κάλυψη του που αφορά την προστασία των σαλιγκαριών από εξωτερικούς κινδύνους, αποτελείται συνήθως από λαμαρίνα ύψους ενός μέτρου (1m) η οποία βρίσκεται 30εκ. εντός του εδάφους και 70εκ. πάνω από αυτό. Στην άκρη της λαμαρίνας που βρίσκεται έξω από το έδαφος τοποθετούνται περιμετρικά ηλεκτροφόρα καλώδια για να εμποδίζουν τη διαφυγή των σαλιγκαριών.

Στο εσωτερικό της εκτροφής η βλάστηση θα πρέπει να είναι επαρκής και τα φυτά πρέπει να τοποθετούνται στη κατάλληλη θέση για να μην διαφεύγουν τα σαλιγκάρια. Δηλαδή, τα ψηλότερα φυτά πρέπει να βρίσκονται στο κέντρο και τα μικρότερα σε ύψος στις άκρες. Τα είδη των φυτών που θα βρίσκονται στο εκτροφείο θα πρέπει να αποτελούνται κατά 90% από: τσουκνίδες, μολόχα, λάπαθο, αγριαγκινάρα, σαλάτες, πικραλίδα, λάχανο, χαμηλό τριφύλλι και κατά 10% από αρωματικά φυτά: ρίγανη, μαντζουράνα, δάφνη, φασκομηλιά, θρούμπη, κλπ., που προσδίδουν ιδιαίτερη γεύση στο κρέας των σαλιγκαριών. Εναλλακτικά η συμπλήρωση της διατροφής μπορεί να γίνει με σύνθετη τροφή. Επίσης, το έδαφος εκτός από τα απαραίτητα συστατικά που χρειάζεται για τη σωστή ανάπτυξη των εκτρεφόμενων ειδών απαραίτητος παράγοντας είναι και η εδαφική υγρασία, η οποία συνήθως επιτυγχάνεται με διάφορα συστήματα ψεκασμού, όπως η υδρονέφωση και πρέπει να πραγματοποιείται στη διάρκεια της νύκτας, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος θανάτου των σαλιγκαριών λόγω ηλιακής ακτινοβολίας. Επίσης, δεν συνίσταται κατά την εποχή ζευγαρώματος και ωοτοκίας, ούτε σε περιόδους που αναμένονται παγετοί. Η ποσότητα του νερού θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργηθούν σημεία με λιμνάζοντα νερά. Σημαντικό ρόλο παίζει ακόμα και η διαμόρφωση του χώρου με διαδρόμους, αναχώματα, ξύλινες σανίδες, κομμάτια κεραμικών σκευών, τα οποία

χρησιμοποιούνται ως βοηθητικά εργαλεία, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα σαλιγκάρια.

### 1.3 ΠΡΩΤΕΙΝΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΟΥ

Τα σαλιγκάρια είναι φυτοφάγοι οργανισμοί και τρέφονται με χλωρά φυτά πλούσια σε πρωτεΐνη και ασβέστιο που είναι απαραίτητο για την επιβίωση τους αρχικά, την σωστή λειτουργία του οργανισμού τους και τη ανάπτυξη τους. Το ποσοστό πρωτεΐνης των σαλιγκαριών βρίσκεται σε υψηλή θέση μεταξύ άλλων ζώων όπως των ψαριών, του βοδινού κρέατος και τα κοτόπουλα (Cheney, 1988). Μεταξύ των τριών αυτών, τα σαλιγκάρια βρίσκονται στη τρίτη θέση σε ποσοστό πρωτεΐνης περίπου 13.5% όπως φαίνεται στο Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Σύγκριση της διατροφικής αξίας του κρέατος των σαλιγκαριών με το κρέας βοδινού, πουλερικών και ιχθύων (Cheney, 1988).

|               | ΣΑΛΙΓΚΑΡΙ | ΒΟΔΙΝΟ ΚΡΕΑΣ | ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ | ΨΑΡΙ |
|---------------|-----------|--------------|-----------|------|
| ΛΙΠΙΔΙΑ (%)   | 0.5-0.8   | 11.5         | 12        | 1.5  |
| ΘΕΡΜΙΔΕΣ (%)  | 60-80     | 163          | 120       | 70   |
| ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ (%) | 13.5      | 22.1         | 8.5       | 15   |
| ΝΕΡΟ (%)      | 83.8      | 72           | 70.6      | 81   |
| ΑΛΛΑ (%)      | 1.9       | 0.9          | 0.8       | 25   |

Τα σαλιγκάρια ανάλογα με τις διατροφικές του συνήθειες και τη περιοχή που γίνεται η εκτροφή παρουσιάζουν διαφορές στα ποσοστά πρωτεΐνης. Διαφορές παρατηρούνται επίσης και στη περίπτωση που το σαλιγκάρι είναι εκτροφείου ή άγριο. Στην εργασία των Ogozul et al.(2005) γίνεται λόγος για τη σύνθεση πρωτεϊνών του άγριου είδους *H.pomatia*, αναφέροντας ότι τα δείγματα που συλλέχθηκαν στη Κουρκόβα, περιοχή νότια της Τουρκίας, ήταν πλούσια σε πρωτεΐνη, όπου το ποσοστό ήταν στο 16.35% και σε διάφορα μεταλλικά στοιχεία όπως ο φώσφορος, το κάλιο και χαμηλό σε ασβέστιο. Η ανάλυση του ποσοστού της πρωτεΐνης έγινε με τη μέθοδο Kjeldhal, στα βρώσιμα μέρη των σαλιγκαριών, αφού είχαν αφαιρεθεί η σπλαχνική μάζα και το κέλυφος. Το ποσοστό πρωτεΐνης στη συγκεκριμένη έρευνα των Ogozul et al.(2005) ήταν τόσο υψηλό, αναφέροντας ότι το συγκεκριμένο είδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως η καλύτερη πηγή πρωτεΐνης για τον άνθρωπο. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στη μελέτη των Çağıltay et al. (2011), αναφέροντας ότι το *H. aspersa* είναι καλή πηγή, πρωτεϊνών, αμινοξέων, μετάλλων

και βιταμινών. Στην εργασία του Gomot, 1998, γίνεται ανάλυση του ποσοστού της πρωτεΐνης που υπάρχει στο ολικό σώμα των σαλιγκαριών, αλλά και στα δύο μέρη ξεχωριστά στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα. Η μελέτη περιλάμβανε τα εκτρεφόμενα είδη από τη χώρα της Γαλλίας το *H. aspersa* και *Helix aspersa maxima* καθώς και τα άγρια είδη *Helix lucorum* και *H. pomatia*. Οι συνθήκες εκτροφής ήταν οι βέλτιστες και το περιεχόμενο της τροφής σε πρωτεΐνη ήταν 13.4%. Στα είδη *H. lucorum* και *H. pomatia* κατά τη διάρκεια του πειράματος, ένας αριθμός ζώων μετρήθηκε με τη φυσική τροφή, που κατανάλωνε από το φυσικό περιβάλλον και τα υπόλοιπα με τροφή εκτροφείου βέλτιστης ποιότητας. Η έρευνα περιλάμβανε το διαχωρισμό του σαλιγκαριού σε τρία μέρη σπλάχνα, πόδι και κέλυφος. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι το ποσοστό πρωτεΐνης τόσο στην ξηρή όσο και στην υγρή μάζα του σώματος των σαλιγκαριών, για τα είδη *H. lucorum* και *H. pomatia* ήταν μεγαλύτερο σε σύγκριση με τα *H. aspersa* και *H. aspersa maxima*. Στο *H. pomatia* η σπλαχνική μάζα περιέχει ένα υψηλότερο επίπεδο πρωτεΐνης σε σύγκριση με τη κεφαλοποδική μάζα, ενώ για το *H. aspersa maxima* ισχύει το αντίθετο. Πιο αναλυτικά, το ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική και στη κεφαλοποδική μάζα των σαλιγκαριών, για το είδος *H. pomatia* ήταν 19.9% σε υγρή και 80% σε ξηρή ουσία για τα σπλάχνα, ενώ για τη κεφαλοποδική μάζα 9.9% σε υγρή και 74.5% σε ξηρή ουσία (Gomot, 1998). Το *H. lucorum* είχε και αυτό μεγάλο ποσοστό πρωτεΐνης, συγκεκριμένα το ποσοστό στη σπλαχνική μάζα ήταν 18.5% σε υγρή και 74.3% σε ξηρή ουσία, ενώ στη κεφαλοποδική 10.9% σε υγρή και 72.2% σε ξηρή ουσία (Gomot, 1998). Το ποσοστό πρωτεΐνης για το *H. aspersa* στη σπλαχνική μάζα ήταν 18.6% σε υγρή και 63.7% σε ξηρή ουσία και στη κεφαλοποδική 8.1% σε υγρή, μικρότερη από το *H. aspersa maxima* και 65.6% σε ξηρή ουσία. Το *H. aspersa maxima* εμφάνισε τα μικρότερα ποσοστά, συγκεκριμένα στη σπλαχνική μάζα το ποσοστό πρωτεΐνης ήταν 13.7% σε υγρή και 52.8% σε ξηρή ουσία και στη κεφαλοποδική 8.5% σε υγρή και 65% σε ξηρή ουσία (Gomot, 1998).

Στην εργασία των Miletic et al.(1991), έγινε μελέτη σε διάφορα βρώσιμα είδη τόσο σε θαλάσσια μαλάκια, όπως στο *Venus verucosa*, *Monodonta tyrrhinata* και *Mytilus galloprovincialis*, όσο και σε χερσαία γαστερόποδα με τη μέθοδο Kjeldahl, στα βρώσιμα μέρη τους (σπλαχνική-κεφαλοποδική μάζα). Τα χερσαία είδη ήταν το *H. pomatia* και το *Helix nemoralis*. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία στα βρώσιμα μέρη των θαλάσσιων σαλιγκαριών V.

*verucosa* και *M. galloprovincialis*, ήταν μικρότερη του 25%, ενώ στα δύο χερσαία είδη τα οποία συλλέχθηκαν από περιοχή κοντά στο Βελιγράδι, διαπιστώθηκε ότι η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία, στα βρώσιμα μέρη των σαλιγκαριών, ήταν μεγαλύτερη κατά τα 2/3 του 25% των θαλάσσιων ειδών (Miletic et al.,1991). Πιο αναλυτικά, μεταξύ των ειδών, το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεΐνης έχει το χερσαίο είδος *H. nemoralis* 71.75%, διαφέροντας ελάχιστα από το *H. pomatia* 70.62%. Αντίθετα, τα τρία θαλάσσια είδη *V. verucosa*, *M. tyrbinata* και *M. galloprovincialis* παρουσίασαν μικρό ποσοστό πρωτεΐνης 48.87%, 44.27% και 51.23% αντίστοιχα (Miletic et al.,1991).

Στο χερσαίο είδος *Limicolaria aurora* από την περιοχή της Νιγηρίας γίνεται παρόμοια μελέτη για το ποσοστό πρωτεΐνης και αμινοξέων. Στην εργασία των Udoh et al.(1994) τα δείγματα του είδους *L. aurora* αγοράστηκαν από την αγορά Νιγηρίας. Για την ανάλυση, τα κελύφη έσπασαν για να αφαιρεθεί το σαρκώδες και βρώσιμο τμήμα (σπλαχνική-κεφαλοποδική μάζα). Τα ξηρά δείγματα στη συνέχεια, αλέθονται σε λεπτή σκόνη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, το ποσοστό πρωτεΐνης για το είδος *L. aurora* ήταν 51.4% (Udoh et. al., 1994).

Τα σαλιγκάρια παρουσιάζουν υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά. Η μελέτη των Çağıltay et. al. (2011) έδειξε ότι τα σαλιγκάρια είναι καλές πηγές σε αμινοξέα, λιπαρά οξέα, πρωτεΐνες, βιταμίνες και μέταλλα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, το κρέας του *H. aspersa* αποτελείται από  $80.50 \pm 0.23\%$  νερό,  $12,87 \pm 0,13\%$  πρωτεΐνη,  $0,58 \pm 0,03\%$  λίπος,  $1,07 \pm 0,05\%$  τέφρα και  $5,99 \pm 0,28\%$  υδατάνθρακες. Στη μελέτη των Özoğul et al. (2005) αναφέρονται αυτές οι τιμές για τα άγρια σαλιγκάρια (*H. pomatia*) από την νότια περιοχή της Τουρκίας, με σύνθεση έως 80.80% υγρασία, 16,35% πρωτεΐνη, 0,41% λίπος και 1,89% τέφρα. Σε μια άλλη μελέτη, για το κρέας των σαλιγκαριών η πρωτεΐνη αποτελεί το 10,22%, 27.91% είναι το λίπος και 2,57% η τέφρα (Olgunoğlu & Olgunoğlu, 2009). Οι Milinsk et al. (2006) ανέφεραν ότι η θρεπτική σύνθεση του είδους *H. aspersa maxima* μπορεί να αλλάξει με τις συνήθειες διατροφής του (υγρασία, 77,47 με 79,85%, πρωτεΐνη, 9,50 έως 12,56%, Λίπος, 0,45 - 2,66% και τέφρα, 0,65 - 0,92%). Η μελέτη των Özden & Erkan (2011) αναφέρει 66.78% υγρασία, 21,08% πρωτεΐνη, 1,96% τέφρα, 2,54% λίπος και 8,64% υδατάνθρακες για θαλάσσιο σαλιγκάρι. Στη μελέτη των Çağıltay et. al. (2011) βρέθηκε ότι η συγκέντρωση σε λυσίνη, λευκίνη και βαλίνη που αποτελούσαν τα απαραίτητα αμινοξέα για τα είδη *H. aspersa* και *H. lucorum*.

Επίσης, το γλουταμινικό οξύ, η αλανίνη και το ασπαρτικό οξύ είναι τα κύρια μη απαραίτητα αμινοξέα στο *H. aspersa*, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη γεύση του σαλιγκαριού (Özden, 2005). Ακόμη, η σύνθεση αμινοξέων για το *H. aspersa* δείχνει ομοιότητες με άλλα θαλασσινά, όπως πρότειναν στις διαπιστώσεις τους οι Özden και Erkan (2011), όπως οι γαρίδες, οι καραβίδες, τα καλαμάρια και άλλα παρόμοια τρόφιμα. Η μελέτη των Çağiltay et. al. (2011) δείχνει ότι το κρέας των σαλιγκαριών είναι επίσης πλούσια σε μεταλλικά στοιχεία. Το υψηλότερο μεταλλικό στοιχείο που προσδιορίστηκε στο χερσαίο σαλιγκάρι *H. aspersa* είναι το ασβέστιο (Ca, 1357mg / kg), ακολουθούμενο από το κάλιο (K 1054 mg / kg), τον φωσφόρο (P 967 mg / kg) και το νάτριο (Na 919 mg / kg). Επιπλέον μετρήθηκαν 170 mg / kg μαγνήσιο (Mg) και 5,21 mg / kg σιδήρου (Fe).

#### 1.4 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να υπολογιστεί η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα, στο κέλυφος και στην κεφαλοποδική μάζα των σαλιγκαριών, καθώς και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους. Η έρευνα εστίασε σε εκτρεφόμενα σαλιγκάρια από την Περιοχή της Θεσσαλίας και της Κεντρικής Μακεδονίας και αποκλειστικά από μονάδες εκτατικής εκτροφής (ανοιχτής) που εκτρέφουν τρία είδη σαλιγκαριών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 2.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

Το πείραμα διήρκησε από 27/6/2013 έως 17/12/2013 και έλαβε μέρος στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας στο τμήμα Γεωπονία Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, στο εργαστήριο Εκτροφής Γαστεροπόδων του Τμήματος και στο εργαστήριο Φυσιολογίας. Η συλλογή δειγμάτων έγινε από τέσσερεις μονάδες εκτροφής σαλιγκαριών που εδρεύουν στο Νομό Λάρισας (Θεσσαλία) και συγκεκριμένα στην Αγιά, στην Αμφιθέα, στην Τερψιθέα, στον Τύρναβο και από μια μονάδα με έδρα στο Νομό Κιλκίς (Μακεδονία)

### 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΑΛΙΓΚΑΡΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Στο Πίνακα 3 παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τη περιοχή, το υψόμετρο, τα έτη λειτουργίας, την έκταση, τις κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και το εκτρεφόμενο είδος των σαλιγκαριών.

**Πίνακας 2:** Στοιχεία μονάδων εκτροφής σαλιγκαριών.

|                                      | 1                 | 2                          | 3                  | 4                  | 5                          |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Περιοχή                              | Αμφιθέα           | Τύρναβος                   | Τερψιθέα           | Αγιά               | Κιλκίς                     |
| Υψόμετρο(m)                          | 70                | 90                         | 100                | 150                |                            |
| Έτη λειτουργίας                      | 1                 | 3                          | 2                  | 3                  | 3                          |
| Έκταση μονάδας (στρεμ.)              | 25                | 3                          | 20                 | 5                  | 1                          |
| Εγκαταστάσεις κτηνοτροφικές (στρεμ.) | 20                | 2                          | 17                 | 3                  | 1                          |
| Εκτρεφόμενο είδος                    | <i>H. pomatia</i> | <i>C. aspersum maximum</i> | <i>C. aspersum</i> | <i>C. aspersum</i> | <i>C. aspersum maximum</i> |

### 2.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετική εποχή (Καλοκαίρι, Φθινόπωρο).

Η συλλογή δειγμάτων από τις εκτροφές έγινε με τη χρήση ενός πλαισίου διαστάσεων 50x50. Με την τυχαία ρίψη του πλαισίου μέσα στην καλλιεργούμενη περιοχή της μονάδας και κάθε φορά σε τυχαίο σημείο, γινόταν η συλλογή όλων των



σαλιγκαριών υπήρχαν εντός του πλαισίου. Στο Πίνακα 3 αναφέρονται τα δείγματα που συλλέχθηκαν, η αντίστοιχη περιοχή και η ηλικία τους. Τέλος, στο κάθε δείγμα γινόταν αρίθμηση και σήμανση της αντίστοιχης περιοχής.

**Πίνακας 3:** Τα είδη των σαλιγκαριών που μελετήθηκαν, η ηλικία τους, η εποχή και η περιοχή όπου συλλέχθηκαν.

| A/A | ΕΙΔΟΣ                        | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΕΠΟΧΗ     | ΗΛΙΚΙΑ  |
|-----|------------------------------|----------|-----------|---------|
| 1   | <i>Cornu aspersum</i>        | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | ΩΡΙΜΑ   |
| 2   | <i>Cornu aspersum</i>        | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | ΑΝΩΡΙΜΑ |
| 3   | <i>Cornu aspersum</i>        | ΑΓΙΑ     | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | ΩΡΙΜΑ   |
| 4   | <i>Cornu aspersum</i>        | ΑΓΙΑ     | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | ΑΝΩΡΙΜΑ |
| 5   | <i>Helix pomatia</i>         | ΑΜΦΙΘΕΑ  | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | ΩΡΙΜΑ   |
| 6   | <i>Cornu aspersum maxima</i> | ΚΙΛΚΙΣ   | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | ΩΡΙΜΑ   |
| 7   | <i>Cornu aspersum maxima</i> | ΚΙΛΚΙΣ   | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | ΑΝΩΡΙΜΑ |
| 8   | <i>Cornu aspersum maxima</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | ΩΡΙΜΑ   |
| 9   | <i>Cornu aspersum maxima</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | ΑΝΩΡΙΜΑ |

Τα δείγματα μεταφέρθηκαν ζωντανά την ίδια ημέρα από τις μονάδες εκτροφής στο εργαστήριο και παρέμειναν 24 ώρες σε καθαρούς και αεριζόμενους κλωβούς χωρίς τροφή και νερό ώστε να καθαρίσει ο οργανισμός τους και να γίνει η περαιτέρω ανάλυση.

Στη συνέχεια του πειράματος, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις. Με τη βοήθεια ζυγού (0,001g) και παχύμετρου ακριβείας (0,05 mm) υπολογίστηκαν τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά του κελύφους (μεγάλη διάμετρος, ύψος) και το βάρος των σαλιγκαριών.

Μετά το πέρας των 24 ωρών έγινε ανατομία των σαλιγκαριών και διαχωρισμός τους σε τρία μέρη κέλυφος, σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα. Έπειτα, σε κομμάτια αλουμινόχαρτου τοποθετήθηκαν τα δείγματα και έγινε η αντίστοιχη αρίθμηση και σήμανση. Ζυγίστηκε το απόβαρο τους και μηδενιζόταν η ζυγαριά κάθε φορά, για καθαρή ένδειξη βάρους του δείγματος, αφού είχε σημειωθεί το απόβαρο. Ακολούθησε η μέτρηση του υγρού βάρους των τριών μερών των σαλιγκαριών και

στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε κλίβανο για ξήρανση. Έπειτα πραγματοποιήθηκε η μέτρηση του ξηρού βάρους και ο προσδιορισμός των ολικών αζωτούχων ενώσεων στα επιμέρους δείγματα κάθε ομάδας σαλιγκαριών.

## 2.4 ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

### 2.4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

Η μέθοδος της ξήρανσης αποσκοπεί στον υπολογισμό της συνολικής ξηρής ουσίας και κατ' επέκταση της υγρασίας ενός δείγματος. Η συνολική διάρκεια για τον προσδιορισμό της ξηρής ουσίας των τριών μερών του σώματος των σαλιγκαριών (κέλυφος, σπλαχνική μάζα, κεφαλοποδική μάζα) ήταν 24 ώρες και μέχρι σταθερού βάρους. Αρχικά, και αφού είχε μετρηθεί το απόβαρο του κάθε κομματιού αλουμινόχαρτου, τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε κλίβανο, για 24 ώρες σε θερμοκρασία 105<sup>0</sup>C (AOAC 1990). Στη συνέχεια τα δισκία (κομμάτι αλουμινόχαρτου), τοποθετήθηκαν σε ξηραντήριο για την ψύξη των δειγμάτων και την επαναφορά της θερμοκρασίας τους σε θερμοκρασία δωματίου. Τα δισκία παρέμειναν στο ξηραντήριο για 24 ώρες και τέλος, μετρήθηκε το τελικό, μικτό τους βάρος (βάρος δείγματος και δισκίου).

Για τον υπολογισμό του βάρους του ξηρού δείγματος που παρέμεινε στο δισκίο μετά τη χρήση του πυραντηρίου, χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$W_{\text{ξηρού δείγματος}} = W_{\text{ξηρού (τελικού) δείγματος \& δισκίου}} - W_{\text{δισκίου}}$$

Ο υπολογισμός της ξηρής ουσίας των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της εξίσωσης:

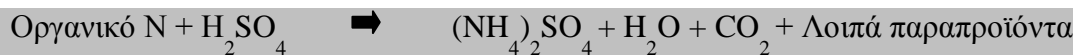
$$\text{Ξηρή Ουσία (\%)} = (W_{\text{ξηρού δείγματος}} / W_{\text{αρχικού δείγματος}}) * 100$$

Τέλος, αφού τα δείγματα είχαν υποστεί ξήρανση για την ανάλυση τους σε πρωτεϊνικό περιεχόμενο, τα τρία μέρη των σαλιγκαριών τοποθετούνταν σε πορσελάνινο γουδί, για τη μετατροπή τους σε σκόνη (κονιορτοποίηση). Να σημειωθεί ότι, για τον προσδιορισμό των ολικών αζωτούχων ενώσεων με τη μέθοδο Kjeldahl, έγινε ένωση των δειγμάτων, για την κάθε μονάδα και κάθε ηλικία ξεχωριστά, έτσι ώστε να είναι επαρκή η ποσότητα του δείγματος για ανάλυση.

#### 2.4.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥΧΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Ο προσδιορισμός των αζωτούχων ενώσεων και κατ' επέκταση των ολικών πρωτεϊνών, πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο Kjeldahl. Η συσκευή Kjeldahl αποτελείται από τρία μέρη: τη συσκευή δέσμευσης των ατμών της πέψης, τη συσκευή πέψης και τη συσκευή απόσταξης με υδρατμούς.

Στην αρχή ζυγίστηκαν 0,20 g δείγματος και προστέθηκαν στις ειδικά σχεδιασμένες φιάλες βρασμού της συσκευής Kjeldahl. Στη συνέχεια, προστέθηκαν στις φιάλες δύο ταμπλέτες καταλύτη Kjeldahl, οι οποίες περιείχαν θείο, για την επιτάχυνση της αντίδρασης και 15ml πυκνού θειικού οξέος ( $H_2SO_4$ ). Το προς ανάλυση δείγμα τοποθετήθηκε στη συσκευή πέψης, όπου έλαβε χώρα η μετατροπή του αζώτου των πρωτεϊνών σε αμμωνιακά άλατα, μέσω της θέρμανσης αυτού. Η διάσπαση αυτή που υφίστανται οι αζωτούχες ενώσεις, με την απελευθέρωση του αζώτου του δείγματος και τη δέσμευσή του με το θειικό αμμώνιο, ακολουθούν την παρακάτω χημική αντίδραση:



Στη συνέχεια, αφού τα δείγματα παρέμειναν στη συσκευή πέψης για 1,5 ώρες, απομακρύνθηκαν από τη συσκευή και αφέθηκαν για μισή ώρα στη συσκευή δέσμευσης των ατμών της πέψης (απαγωγό), ώστε να κρυώσουν και να καταστεί δυνατή η περαιτέρω επεξεργασία τους.

Το ενδιάμεσο στάδιο της μεθόδου Kjeldahl (Εικ. 1) πραγματοποιήθηκε στη συσκευή απόσταξης με υδρατμούς. Στις φιάλες βρασμού που περιείχαν τα δείγματα προστέθηκαν 100 ml απεσταγμένου  $H_2O$  και 80 ml NaOH και τοποθετήθηκαν η μια μετά την άλλη στη συσκευή απόσταξης.



**Εικόνα 1:**Συσκευή Kjeldahl εκτός λειτουργίας.

Τα ιόντα αμμωνίου που προέκυψαν από τη συσκευή πέψης, αντέδρασαν με το διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) που διοχετεύτηκε στη συσκευή απόσταξης και το αποτέλεσμα αυτής της αντίδρασης, ήταν η μετατροπή τους σε αμμωνία. Έπειτα, η αμμωνία, που αποδεσμεύτηκε σε αέρια μορφή, αποστάχθηκε με υδρατμούς σε ειδική κωνική φιάλη απόσταξης που περιείχε 50 ml βορικού οξέος ( $\text{H}_2\text{BO}_3$ ). Στη φιάλη απόσταξης, η αμμωνία αντέδρασε με βορικό οξύ και τελικώς, το άζωτο του δείγματος δεσμεύτηκε σε μορφή βορικού αμμωνίου, σύμφωνα με τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



Πρέπει να σημειωθεί ότι η διάρκεια της διαδικασίας απόσταξης ήταν 6 λεπτά για το κάθε δείγμα στις φιάλες απόσταξης, στις οποίες είχαν επίσης προστεθεί τέσσερις σταγόνες δείκτη pH (ερυθρό του μεθυλίου).

Το τελικό στάδιο στη διαδικασία της μεθόδου Kjeldahl είναι εκείνο της τιτλοδότησης, κατά την οποία το βορικό αμμώνιο που προέκυψε από τις προαναφερόμενες αντιδράσεις, τιτλοδοτήθηκε με υδροχλωρικό οξύ, με τη βοήθεια του δείκτη pH. Στη συνέχεια, η κωνική φιάλη που περιείχε το βορικό αμμώνιο, τοποθετήθηκε σε ειδική συσκευή συνεχούς ανακίνησης, στην οποία προστέθηκε μεθοδικά καταγεγραμμένη ποσότητα δεκατοκανονικού διαλύματος (0,1N) υδροχλωρίου (HCl). Για το τελικό σημείο της αντίδρασης, ως ένδειξη αποτέλεσε η αλλαγή του χρώματος στο διάλυμα. Όσον αφορά την περιεκτικότητα του δείγματος σε άζωτο (N%), υπολογίστηκε από την παρακάτω σχέση:

$$N (\%) = \frac{(mlHCl - ml \text{ κενού}) \times N_{\delta/τος HCl} \times 0,014007}{\text{Βάρος δείγματος, g}} \times 100$$

Το «κενό» αντιστοιχεί σε μια κενή φιάλη που τιτλοδοτείται χωρίς δείγμα και χρησιμοποιείται ως συντελεστής διόρθωσης.

Τέλος, για τον υπολογισμό της ολικής πρωτεΐνης στα δείγματα, χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω σχέση, η οποία βασίστηκε στη συγκέντρωση του αζώτου:

$$\text{Πρωτεΐνη (\%)} = N (\%) \times 6,25$$

Ο συντελεστής 6,25 προκύπτει από την αναλογία του αζώτου (16% N) στις πρωτεΐνες.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το σύνολο από τα διάφορα είδη των σαλιγκαριών που συλλέχθηκαν, στις αντίστοιχες μονάδες από την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας και το Κιλκίς παρουσιάζονται στο Πίνακα 4. Επίσης, παρουσιάζεται η περίοδος συλλογής όπου αυτά συλλέχθηκαν, στις δύο διαφορετικές περιόδους Καλοκαίρι και Φθινόπωρο.

**Πίνακας 4:** Το είδος, ο αριθμός, η ηλικία, η μονάδα και η περίοδος συλλογής των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών.

| Α/Α | ΕΙΔΟΣ                              | ΑΡΙΘΜΟΣ<br>ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ | ΗΛΙΚΙΑ  | ΜΟΝΑΔΑ   | ΠΕΡΙΟΔΟΣ<br>ΣΥΛΛΟΓΗΣ |
|-----|------------------------------------|------------------------|---------|----------|----------------------|
| 1   | <i>C.<br/>aspersum</i>             | 17                     | ΩΡΙΜΑ   | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | 4/7/2013             |
|     | <i>C.<br/>aspersum</i>             | 14                     | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | 4/7/2013             |
| 2   | <i>C.<br/>aspersum</i>             | 20                     | ΩΡΙΜΑ   | ΑΓΙΑ     | 8/10/2013            |
|     | <i>C.<br/>aspersum</i>             | 20                     | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΑΓΙΑ     | 8/10/2013            |
| 3   | <i>H.<br/>pomatia</i>              | 10                     | ΩΡΙΜΑ   | ΑΜΦΙΘΕΑ  | 28/6/2013            |
| 4   | <i>C.<br/>aspersum<br/>maximum</i> | 20                     | ΩΡΙΜΑ   | ΚΙΛΚΙΣ   | 17/10/2013           |
|     | <i>C.<br/>aspersum<br/>maximum</i> | 20                     | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΚΙΛΚΙΣ   | 17/10/2013           |
| 5   | <i>C.<br/>aspersum<br/>maximum</i> | 14                     | ΩΡΙΜΑ   | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | 27/6/2013            |
|     | <i>C.<br/>aspersum<br/>maximum</i> | 28                     | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | 27/6/2013            |

### 3.1 ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΡΨΙΘΕΑ (ΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών του ηλικιακά ώριμου είδους *C. aspersum* από τη μονάδα εκτροφής 1 (Τερψιθέα, Ν. Λάρισας) παρουσιάζονται στο Πίνακα 5.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι και η τυπική απόκλιση των μετρήσεων για το υγρό βάρος, το ύψος του κελύφους και τη διάμετρο του κελύφους των σαλιγκαριών (Πίνακας 5). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 25.27gr ( $\pm 3.14$ ), της διαμέτρου του κελύφους 25.13mm ( $\pm 3.36$ ) και του ύψους 4.83mm ( $\pm 1.54$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 2.16gr ( $\pm 0.82$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 0.67gr ( $\pm 0.21$ ), το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα 1.97gr ( $\pm 0.79$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 1.623gr ( $\pm 0.71$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.087gr ( $\pm 0.05$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.425gr ( $\pm 0.19$ ).

Η μέγιστη τιμή (Πίνακας 5) για το ολικό βάρος ήταν 30.95 gr, για τη διάμετρο 31.42 mm και για το ύψος 7.37 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος για το κέλυφος βρέθηκε 4.11 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 1.07 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 3.64 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 3.282 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.194 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.788 gr. Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 22.1 gr, για τη διάμετρο 20.37 mm και για το ύψος 2.89 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 0.97 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.44 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 1.19 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.607 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.031 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.219 gr.

**Πίνακας 5:** Περιγραφικά στατιστικά.

|  | Μέσος<br>όρος | Μέγιστη | Ελάχιστη | N  | ΤΥΠΙΚΗ<br>ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|--|---------------|---------|----------|----|--------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                            | 25.27         | 30.95   | 22.1     | 17 | 3.14               |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                              | 25.13         | 31.42   | 20.37    | 17 | 3.36               |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                   | 4.83          | 7.37    | 2.89     | 17 | 1.54               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                | 2.16          | 4.11    | 0.97     | 17 | 0.82               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.67          | 1.07    | 0.44     | 17 | 0.21               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>    | 1.97          | 3.64    | 1.19     | 17 | 0.79               |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                | 1.623         | 3.282   | 0.607    | 17 | 0.71               |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.087         | 0.194   | 0.031    | 17 | 0.05               |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>    | 0.425         | 0.788   | 0.219    | 17 | 0.19               |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.) στη σπλαχνική μάζα, στην κεφαλοποδική μάζα και στο κέλυφος του *C. aspersum*, από τη περιοχή της Τερψιθέα παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Το ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα ήταν 29.6% και το ολικό ποσοστό πρωτεΐνης επί ξηρής ουσίας στο κέλυφος ήταν 1.51%.

**Πίνακας 6:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική μάζα, κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ<br/>(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|--|---|----------------------------------|
| 29.6   | -   | 1.51                             |



Ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 78.81% ( $\pm 2.19$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 87.70% ( $\pm 3.5$ ) και στο κέλυφος 26.14% ( $\pm 6.67$ ) (Πίνακας 7). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 83.57%, στην κεφαλοποδική μάζα 94.71% και στο κέλυφος 37.45%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 75.86%, στην κεφαλοποδική μάζα 81.56% και στο κέλυφος 14.35%.

**Πίνακας 7:** Περιγραφικά στατιστικά για το ποσοστό υγρασίας (σπλαχνική μάζα, κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                    | <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ<br/>(ΥΓΡΑΣΙΑ%)</b> | <b>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΑΣΙΑ%)</b> | <b>ΚΕΛΥΦΟΣ<br/>(ΥΓΡΑΣΙΑ%)</b> |
|--------------------|--|---|-------------------------------|
| Μέσος όρος         | 78.81                                    | 87.70                                   | 26.14                         |
| Μέγιστο            | 83.57                                    | 94.71                                   | 37.45                         |
| Ελάχιστο           | 75.86                                    | 81.56                                   | 14.35                         |
| N                  | 17                                       | 17                                      | 17                            |
| Τυπική<br>απόκλιση | 2.19                                     | 3.50                                    | 6.67                          |

Στους Πίνακες 8 και 9 παρουσιάζεται το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το υγρό βάρος του κελύφους, της κεφαλοποδικής και της σπλαχνικής μάζας και τα αντίστοιχα περιγραφικά στατιστικά.

**Πίνακας 8:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | <b>ΚΕΛΥΦΟΣ<br/>(ΥΓΡΟ %)</b> | <b>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> | <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Μέσος όρος      | 44.52                       | 14.22                                 | 40.36                              |
| Μέγιστο         | 55.77                       | 18.26                                 | 54.09                              |
| Ελάχιστο        | 32.54                       | 9.48                                  | 29.58                              |
| Τυπική απόκλιση | 7.23                        | 3.00                                  | 7.39                               |

**Πίνακας 9:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ (ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ ΜΑΖΑ<br>(ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 33.13            | 1.78                          | 8.62                       |
| Μέγιστο         | 44.53            | 3.37                          | 12.28                      |
| Ελάχιστο        | 20.99            | 0.73                          | 5.97                       |
| Τυπική απόκλιση | 7.29             | 0.71                          | 2.12                       |

### 3.2 ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΡΨΙΘΕΑΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ανώριμου είδους *C. aspersum*, από τη μονάδα εκτροφής 1 (Τερψιθέα, Ν. Λάρισας) παρουσιάζονται στο Πίνακα 10.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 10). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 20.42mm ( $\pm 0.72$ ), της διαμέτρου 19.67mm ( $\pm 1.1$ ) και του ύψους 2.81mm ( $\pm 0.29$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε 1.29gr ( $\pm 0.22$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.41gr ( $\pm 0.05$ ) και το υγρό βάρος για την σπλαχνική μάζα 1.056gr ( $\pm 0.21$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 0.932gr ( $\pm 0.23$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.038gr ( $\pm 0.02$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.21gr ( $\pm 0.06$ ).

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 10). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 19.01 gr, για τη διάμετρο 18.33 mm και για το ύψος 2.32 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 0.94 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.29 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 0.81 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.606 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.008 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.146 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 14 άτομα.

**Πίνακας 10:** Περιγραφικά στατιστικά.

|  | Μέσος όρος | Μέγιστη | Ελάχιστη | N  | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|--|------------|---------|----------|----|-----------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                    | 20.42      | 21.88   | 19.01    | 14 | 0.72            |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                      | 19.67      | 22.35   | 18.33    | 14 | 1.1             |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                           | 2.81       | 3.34    | 2.32     | 14 | 0.29            |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>            | 1.29       | 1.78    | 0.94     | 14 | 0.22            |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.41       | 0.48    | 0.29     | 14 | 0.05            |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (gr)</b>    | 1.056      | 1.54    | 0.81     | 14 | 0.21            |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>            | 0.932      | 1.39    | 0.606    | 14 | 0.23            |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.038      | 0.092   | 0.008    | 14 | 0.02            |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (gr)</b>    | 0.21       | 0.32    | 0.146    | 14 | 0.06            |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του *C. aspersum*, από την περιοχή της Τερψιθέας, παρουσιάζονται στον Πίνακα 11. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 25.62%, στην κεφαλοποδική μάζα 42.32% και στο κέλυφος 2.15%.

**Πίνακας 11:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|--------------------------------------|---|------------------------------|
| 25.62                                | 42.32                                   | 2.15                         |

Στο Πίνακα 12, ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 80.22% ( $\pm 3.28$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 91% ( $\pm 4.42$ ) και στο κέλυφος 28.42% ( $\pm 6.78$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 87%, στην κεφαλοποδική μάζα 98.18% και στο κέλυφος 41.07%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 72.76%, στην κεφαλοποδική μάζα 79.51% και στο κέλυφος 17.89%.

**Πίνακας 12:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | ΥΓΡΑΣΙΑ<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ<br>(%) | ΥΓΡΑΣΙΑ<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ (%) | ΥΓΡΑΣΙΑ<br>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%) |
|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Μέσος όρος      | 80.22                              | 91.00                                 | 28.42                   |
| Μέγιστο         | 87.00                              | 98.18                                 | 41.07                   |
| Ελάχιστο        | 72.76                              | 79.51                                 | 17.89                   |
| N               | 14                                 | 14                                    | 14                      |
| Τυπική απόκλιση | 3.28                               | 4.42                                  | 6.78                    |

Στους πίνακες 8 και 9 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 13:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΥΓΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 45.90               | 14.59                         | 37.46                      |
| Μέγιστο         | 55.09               | 18.22                         | 48.13                      |
| Ελάχιστο        | 34.69               | 10.18                         | 29.12                      |
| Τυπική απόκλιση | 5.60                | 2.50                          | 5.05                       |

**Πίνακας 14:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|            | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος | 33.05               | 1.35                          | 7.46                       |
| Μέγιστο    | 43.00               | 3.34                          | 10.99                      |

|                 |       |      |      |
|-----------------|-------|------|------|
| Ελάχιστο        | 22.37 | 0.30 | 5.17 |
| Τυπική απόκλιση | 6.22  | 0.77 | 1.85 |

### 3.3 ΜΟΝΑΔΑ ΑΓΙΑΣ (ΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ώριμου είδους *C. aspersum* από τη μονάδα εκτροφής 2 (Αγία, Ν. Λάρισας) παρουσιάζονται στον Πίνακα 15.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 15). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 10.71mm ( $\pm 1.91$ ), της διαμέτρου του κελύφους 38.61mm ( $\pm 5.7$ ) και του ύψους 34.69 mm ( $\pm 6.6$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 3.16gr ( $\pm 1$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 1.53gr ( $\pm 0.45$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 5.98gr ( $\pm 1.28$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 2.571gr ( $\pm 1$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.287gr ( $\pm 0.08$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα 1.099gr ( $\pm 0.29$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 15). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 13.72 gr, για τη διάμετρο 43.84 mm και για το ύψος 41.13 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 5.13 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 2.32 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 8.53 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 4.48 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.41 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 1.72 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 15). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 6.74 gr, για τη διάμετρο 26.54 mm και για το ύψος 16.05 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 1.53 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.6 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 3.39 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.81 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.13 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.36 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 20 άτομα.

**Πίνακας 15:** Το άθροισμα των ατόμων, ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο και η τυπική απόκλιση των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ολικού βάρους, του ξηρού βάρους και του υγρού βάρους των σαλιγκαριών.

|   | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστη</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|---|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                             | 10.71                 | 13.72          | 6.74            | 20       | 1.91                       |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                               | 38.61                 | 43.84          | 26.54           | 20       | 5.7                        |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                    | 34.69                 | 41.13          | 16.05           | 20       | 6.6                        |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 3.16                  | 5.13           | 1.53            | 20       | 1                          |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 1.53                  | 2.32           | 0.6             | 20       | 0.45                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>     | 5.98                  | 8.53           | 3.39            | 20       | 1.28                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 2.571                 | 4.48           | 0.81            | 20       | 1                          |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.287                 | 0.41           | 0.13            | 20       | 0.08                       |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 1.099                 | 1.72           | 0.36            | 20       | 0.29                       |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του *C. aspersum*, από την περιοχή Αγιά παρουσιάζονται στον Πίνακα 16. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 64.08%, στην κεφαλοποδική μάζα 70.88% και στα κελύφη 2.71%.

**Πίνακας 16:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΣ (%)</b> |
|--|---|---------------------------------|
| 64.08  | 70.88   | 2.71                            |

Στον Πίνακα 17 ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 81.56% ( $\pm 3.11$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 80.96% ( $\pm 2.15$ ) και στο κέλυφος 20.27% ( $\pm 11.46$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 93.81%, στην κεφαλοποδική μάζα 83.87% και στο κέλυφος 47.06%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 79.07%, στην κεφαλοποδική μάζα 74.24% και στο κέλυφος 6.78%.

**Πίνακας 17:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                    | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ(%)</b> |
|--------------------|---|--|--------------------------------|
| Μέσος όρος         | 81.56                                       | 80.96  | 20.27                          |
| Μέγιστο            | 93.81                                       | 83.87  | 47.06                          |
| Ελάχιστο           | 79.07                                       | 74.24  | 6.78                           |
| N                  | 20  | 20   | 20                             |
| Τυπική<br>απόκλιση | 3.11  | 2.15   | 11.46                          |

Στους πίνακες 18 και 19 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 18:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΥΓΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 29.24               | 14.36                         | 55.96                      |
| Μέγιστο         | 47.19               | 23.29                         | 72.66                      |
| Ελάχιστο        | 17.61               | 5.11                          | 43.05                      |
| Τυπική απόκλιση | 6.90                | 3.93                          | 7.39                       |

**Πίνακας 19:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 23.67               | 2.71                          | 10.22                      |
| Μέγιστο         | 41.21               | 3.91                          | 14.65                      |
| Ελάχιστο        | 9.32                | 1.11                          | 4.14                       |
| Τυπική απόκλιση | 7.50                | 0.72                          | 1.93                       |

### 3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΑΓΙΑ (ΑΝΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ανώριμου είδους *C. aspersum* από τη μονάδα εκτροφής 2 (Αγιά, Ν. Λάρισας) παρουσιάζονται στον Πίνακα 20.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 20). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 4.68gr ( $\pm 0.8$ ), της διαμέτρου του κελύφους 25.79mm ( $\pm 1.26$ ) και του ύψους 24.02mm ( $\pm 1.12$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα



0.65gr ( $\pm 1.18$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.92gr ( $\pm 0.35$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 1.94gr ( $\pm 0.37$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 0.304gr ( $\pm 0.05$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.115gr ( $\pm 0.03$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.334gr ( $\pm 0.06$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 20). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 6.08 gr, για τη διάμετρο 28.25 mm και για το ύψος 25.67 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος για το κέλυφος βρέθηκε 1.04 gr, για το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 1.92gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 2.99 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 0.377 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.163 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.450 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 20). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 3.51 gr, για τη διάμετρο στα 23.25 mm, για το ύψος στα 20.61 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 0.33 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.34 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 1.32 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 1.177 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.047 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.228 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 20 άτομα.

**Πίνακας 20:** Περιγραφικά στατιστικά.

|  | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστο</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|--|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                            | 4.68                  | 6.08           | 3.51            | 20       | 0.8                        |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                              | 25.79                 | 28.25          | 23.25           | 20       | 1.26                       |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                   | 24.02                 | 25.67          | 20.61           | 20       | 1.12                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                | 0.65                  | 1.04           | 0.33            | 20       | 0.18                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.92                  | 1.92           | 0.34            | 20       | 0.35                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ</b>                                  | 1.94                  | 2.99           | 1.32            | 20       | 0.37                       |

|   |       |       |       |    |      |
|---|-------|-------|-------|----|------|
| <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>                    |       |       |       |    |      |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 0.304 | 0.377 | 0.177 | 20 | 0.05 |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.115 | 0.163 | 0.047 | 20 | 0.03 |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.334 | 0.450 | 0.228 | 20 | 0.06 |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.), στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του *C. aspersum*, από την περιοχή Αγιά παρουσιάζονται στον Πίνακα 21. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 59.33%, στην κεφαλοποδική μάζα 74.80% και στα κελύφη 5.97%.

**Πίνακας 21:** Ποσοστό πρωτεΐνης στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα.

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ<br/>(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
| 59.33  | 74.80   | 5.97                             |

Στον Πίνακα 22 ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 82.54% ( $\pm 2.88$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 87.13% ( $\pm 1.98$ ) και στο κέλυφος 50.38% ( $\pm 12.74$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 86.66%, στην κεφαλοποδική μάζα 91.70% και στο κέλυφος 67.37%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 75.52%, στην κεφαλοποδική μάζα 84.44% και στο κέλυφος 20.21%.

**Πίνακας 22:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                    | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ(%)</b> |
|--------------------|---|--|--------------------------------|
| Μέσος όρος         | 82.54                                       | 87.13  | 50.38                          |
| Μέγιστο            | 86.66                                       | 91.70  | 67.37                          |
| Ελάχιστο           | 75.52                                       | 84.44  | 20.21                          |
| N                  | 20  | 20   | 20                             |
| Τυπική<br>απόκλιση | 2.88  | 1.98   | 12.74                          |

Στους πίνακες 23 και 24 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 23:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | <b>ΚΕΛΥΦΟΣ<br/>(ΥΓΡΟ %)</b> | <b>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> | <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Μέσος όρος      | 13.94                       | 19.96                                 | 41.81                              |
| Μέγιστο         | 21.49                       | 44.76                                 | 54.66                              |
| Ελάχιστο        | 7.25                        | 7.97                                  | 30.77                              |
| Τυπική απόκλιση | 3.64                        | 7.81                                  | 6.65                               |

**Πίνακας 24:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 6.56                | 2.50                          | 7.28                       |
| Μέγιστο         | 7.88                | 4.23                          | 11.33                      |
| Ελάχιστο        | 4.93                | 1.10                          | 5.40                       |
| Τυπική απόκλιση | 1.01                | 0.80                          | 1.58                       |

### 3.5 ΜΟΝΑΔΑ ΑΜΦΙΘΕΑΣ (ΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ώριμου είδους *H. pomatia* από τη μονάδα εκτροφής 3 (Αμφιθέα, Ν.Λάρισας) παρουσιάζονται στον Πίνακα 25.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 25). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 13.87gr ( $\pm 0.29$ ), της διαμέτρου 38.93mm ( $\pm 1.65$ ) και του ύψους 38.2mm ( $\pm 1.42$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 4.42gr ( $\pm 0.56$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 3.19gr ( $\pm 1.68$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 6.2gr ( $\pm 0.65$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 3.498gr ( $\pm 0.43$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.484gr ( $\pm 0.24$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα 1.343gr ( $\pm 0.29$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 25). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 19.82 gr, για τη διάμετρο 41.55 mm και για το ύψος 40.3 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 5.44 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 7.38gr και για το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 7.06 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 4.48 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 1.07 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 1.91 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 25). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 11.38 gr, για τη διάμετρο 35.72 mm και για το ύψος 36.03 mm. Το

υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 3.84 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 1.71 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 5.05 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 2.91 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.25 gr και για το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.95 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 20 άτομα.

**Πίνακας 25:** Περιγραφικά στατιστικά.

|   | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστο</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|---|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                             | 13.87                 | 19.82          | 11.38           | 10       | 1.65                       |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                               | 38.2                  | 41.55          | 35.72           | 10       | 1.42                       |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                    | 38.93                 | 40.03          | 36.03           | 10       | 2.29                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 4.42                  | 5.44           | 3.84            | 10       | 0.56                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 3.19                  | 7.38           | 1.71            | 10       | 1.68                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>     | 6.2                   | 7.06           | 5.05            | 10       | 0.65                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 3.49                  | 4.48           | 2.91            | 10       | 0.43                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.48                  | 1.07           | 0.25            | 10       | 0.24                       |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 1.34                  | 1.91           | 0.95            | 10       | 0.29                       |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του *H.*

*romatia*, από την περιοχή της Αμφιθέας παρουσιάζονται στον Πίνακα 26. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 50.94%, στην κεφαλοποδική μάζα 62.02% και στα κελύφη 1.15%.

**Πίνακας 26:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%) | ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%) | ΠΡΩΤΕΙΝΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%) |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 50.94                         | 62.02                            | 1.15                  |

Στον Πίνακα 27 ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 78.51% ( $\pm 2.79$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 84.68% ( $\pm 1.77$ ) και στο κέλυφος 20.74% ( $\pm 4.34$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 83.87%, στην κεφαλοποδική μάζα 87.18% και στο κέλυφος 28.86%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 72.95%, στην κεφαλοποδική μάζα 81.33 και στο κέλυφος 15.33%.

**Πίνακας 27:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%) | ΥΓΡΑΣΙΑ ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ (%) | ΥΓΡΑΣΙΑ ΚΕΛΥΦΟΥΣ(%) |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Μέσος όρος      | 78.51                        | 84.68                           | 20.74               |
| Μέγιστο         | 83.87                        | 87.18                           | 28.86               |
| Ελάχιστο        | 72.95                        | 81.33                           | 15.33               |
| N               | 10                           | 10                              | 10                  |
| Τυπική απόκλιση | 2.79                         | 1.77                            | 4.34                |

Στους πίνακες 28 και 29 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 28:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΥΓΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 32.14               | 22.16                         | 45.33                      |
| Μέγιστο         | 36.19               | 37.24                         | 54.18                      |
| Ελάχιστο        | 26.94               | 13.46                         | 35.62                      |
| Τυπική απόκλιση | 3.05                | 7.53                          | 5.92                       |

**Πίνακας 29:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ (ΞΗΡΟ<br>%) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ ΜΑΖΑ<br>(ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 25.41               | 3.36                          | 9.72                       |
| Μέγιστο         | 27.33               | 5.40                          | 12.59                      |
| Ελάχιστο        | 21.19               | 1.97                          | 7.25                       |
| Τυπική απόκλιση | 2.01                | 1.06                          | 1.67                       |

### 3.6 ΜΟΝΑΔΑ ΚΙΛΚΙΣ (ΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ώριμου είδους *C. aspersum maximum* από τη μονάδα εκτροφής 4 (Κιλκίς, Μακεδονία) παρουσιάζονται στο Πίνακα 30.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 30). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 12.88gr ( $\pm 1.26$ ), της διαμέτρου 39.69mm ( $\pm 2.04$ ) και του ύψους 37.05mm ( $\pm 1.89$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 4.46gr ( $\pm 0.87$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 2.79gr ( $\pm 0.88$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 5.52gr ( $\pm 0.76$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα

κελύφη ήταν 2.507gr ( $\pm 0.67$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.215gr ( $\pm 0.06$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.877gr ( $\pm 0.2$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 30). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 16.02 gr, για τη διάμετρο 42.6 mm και για το ύψος 41.07 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 6.75 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 4.73 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 6.77 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 4.63 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.36 gr και για το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 1.16 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 30). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 11.12 gr, για τη διάμετρο 36.23 mm και για το ύψος 31.91 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 2.79 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 1.42 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 4.21 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 1.55 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.14 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.26 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 20 άτομα.

**Πίνακας 30:** Περιγραφικά στατιστικά.

|  | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστο</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|--|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                            | 12.88                 | 16.02          | 11.12           | 20       | 1.26                       |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                              | 39.69                 | 42.6           | 36.23           | 20       | 2.04                       |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                   | 37.05                 | 41.07          | 31.91           | 20       | 1.89                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                | 4.46                  | 6.75           | 2.79            | 20       | 0.86                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 2.79                  | 4.73           | 1.42            | 20       | 0.88                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>    | 5.52                  | 6.77           | 4.21            | 20       | 0.76                       |



|   |       |      |      |    |      |
|---|-------|------|------|----|------|
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 2.507 | 4.63 | 1.55 | 20 | 0.67 |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.215 | 0.36 | 0.14 | 20 | 0.24 |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.877 | 1.16 | 0.26 | 20 | 0.2  |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα *C. aspersum maximum*, από την περιοχή του Κιλκίς παρουσιάζονται στον Πίνακα 31. Η ολική πρωτεΐνη στα σπλάχνα ήταν 63.19%, η ολική πρωτεΐνη στην κεφαλοποδική μάζα των σαλιγκαριών ήταν 75.01% και η ολική πρωτεΐνη στα κελύφη ήταν 2.94%.

**Πίνακας 31:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ<br/>(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|--|---|----------------------------------|
| 63.19  | 75.01   | 2.94                             |

Στον Πίνακα 32 ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 83.80% ( $\pm 4.09$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 89.95% ( $\pm 2.88$ ) και στο κέλυφος 42.77% ( $\pm 14.87$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 96.16%, στην κεφαλοποδική μάζα 95.07% και στο κέλυφος 63.79%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 74.71%, στην κεφαλοποδική μάζα 85.94% και στο κέλυφος 0.92%.

**Πίνακας 32:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ(%)</b> |
|-----------------|---|--|--------------------------------|
| Μέσος όρος      | 83.80                                       | 89.95  | 42.77                          |
| Μέγιστο         | 96.16                                       | 95.07  | 63.79                          |
| Ελάχιστο        | 74.71                                       | 85.94  | 0.92                           |
| N               | 20  | 20   | 20                             |
| Τυπική απόκλιση | 4.09  | 2.88   | 14.87                          |

Στους πίνακες 33 και 34 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 33:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | <b>ΚΕΛΥΦΟΣ<br/>(ΥΓΡΟ %)</b> | <b>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> | <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Μέσος όρος      | 34.61                       | 21.57                                 | 42.96                              |
| Μέγιστο         | 51.88                       | 34.17                                 | 50.27                              |
| Ελάχιστο        | 25.09                       | 12.12                                 | 30.90                              |
| Τυπική απόκλιση | 5.81                        | 6.08                                  | 5.05                               |

**Πίνακας 34:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 19.62               | 2.07                          | 6.90                       |
| Μέγιστο         | 35.59               | 3.06                          | 9.08                       |
| Ελάχιστο        | 11.55               | 1.16                          | 1.62                       |
| Τυπική απόκλιση | 5.38                | 0.53                          | 1.65                       |

### 3.7 ΜΟΝΑΔΑ ΚΙΛΚΙΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ανώριμου είδους *C. aspersum maximum* από τη μονάδα εκτροφής 4 (Κιλκίς, Μακεδονία) παρουσιάζονται στον Πίνακα 35.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακα 35). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 9.72gr ( $\pm 1.76$ ), της διαμέτρου 30.52mm ( $\pm 6.88$ ) και του ύψους 30.76mm ( $\pm 2.69$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 2.68gr ( $\pm 0.66$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 2.58gr ( $\pm 0.57$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 4.4gr ( $\pm 0.94$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 1.097gr ( $\pm 0.28$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.261gr ( $\pm 0.06$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.661gr ( $\pm 0.15$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακα 35). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 13.59gr, για τη διάμετρο 36.27 mm και για το ύψος 35.37mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 3.55gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 3.67 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 6.38g. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 1.594gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.357 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.933gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακα 35). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 6.91gr, για τη διάμετρο 3.35mm και για το ύψος 24.89mm. Το

υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 1.46gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 1.49gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα ήταν 3.12 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.703 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.167 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.445 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 20 άτομα.

**Πίνακας 35:** Περιγραφικά στατιστικά.

|   | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστο</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|---|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                             | 9.72                  | 13.59          | 6.91            | 20       | 1.76                       |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                               | 30.52                 | 36.27          | 3.35            | 20       | 6.88                       |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                    | 30.76                 | 35.37          | 24.89           | 20       | 2.69                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 2.68                  | 3.55           | 1.46            | 20       | 0.66                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 2.58                  | 3.67           | 1.49            | 20       | 0.57                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>     | 4.4                   | 6.38           | 3.12            | 20       | 0.94                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 1.09                  | 1.59           | 0.70            | 20       | 0.28                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.26                  | 0.35           | 0.16            | 20       | 0.06                       |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.66                  | 0.93           | 0.44            | 20       | 0.15                       |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο.), στο κέλυφος, στη σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα του είδους *C.*

*aspersum maximum*, από την περιοχή του Κιλκίς παρουσιάζονται στον Πίνακα 36. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 56.96%, στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 71.43% και στα κέλυφος 2.37%.

**Πίνακας 36:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ<br/>(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|--|---|----------------------------------|
| 56.96  | 71.43   | 2.37                             |

Στο Πίνακα 37 ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 84.80% ( $\pm 2.52$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 89.65% ( $\pm 2.18$ ) και στο κέλυφος 58.43% ( $\pm 7.14$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 88.64%, στην κεφαλοποδική μάζα 93.97% και στο κέλυφος 70.82%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 78.57%, στην κεφαλοποδική μάζα 84.89% και στο κέλυφος 47.15%.

**Πίνακας 37:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|-----------------|---|--|---------------------------------|
| Μέσος όρος      | 84.80                                       | 89.65  | 58.43                           |
| Μέγιστο         | 88.64                                       | 93.97  | 70.82                           |
| Ελάχιστο        | 78.57                                       | 84.89  | 47.15                           |
| N               | 20  | 20   | 20                              |
| Τυπική απόκλιση | 2.52  | 2.18   | 7.14                            |

Στους πίνακες 38 και 39 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 38:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΥΓΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 27.55               | 26.47                         | 45.32                      |
| Μέγιστο         | 39.46               | 33.68                         | 55.59                      |
| Ελάχιστο        | 17.02               | 20.05                         | 35.83                      |
| Τυπική απόκλιση | 4.99                | 3.21                          | 5.5                        |

**Πίνακας 39:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 11.18               | 2.70                          | 6.80                       |
| Μέγιστο         | 13.54               | 3.53                          | 8.19                       |
| Ελάχιστο        | 8.88                | 1.73                          | 5.37                       |
| Τυπική απόκλιση | 1.27                | 0.44                          | 0.79                       |

### 3.8 ΜΟΝΑΔΑ ΤΥΡΝΑΒΟΣ (ΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ώριμου είδους *C. asprersum maximum* από τη μονάδα εκτροφής 5 (Τύρναβος, Ν. Λάρισας) παρουσιάζονται στον Πίνακα 40.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 40). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 14.48gr ( $\pm 4.3$ ), της διαμέτρου 39.83gr ( $\pm 5.37$ ) και του ύψους 36.22mm ( $\pm 4.6$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στα 3.85gr ( $\pm 1.31$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στα 3.42gr ( $\pm 1.1$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στα 7.16gr ( $\pm 2.4$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 1.56gr ( $\pm 0.67$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.35gr ( $\pm 0.15$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 1.24gr ( $\pm 0.65$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 40). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 21.8 gr, για τη διάμετρο 47.69 mm και για το ύψος 40.26 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 5.71 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 4.73 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 11.97 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 2.36 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.64 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 2.78 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 40). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 2.83 gr, για τη διάμετρο 23.33 mm και για το ύψος 21.88 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 0.68 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.63 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 1.42 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.15 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στα 0.05 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στα 0.15 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 14 άτομα.

**Πίνακας 40:** Περιγραφικά στατιστικά.

|   | <b>Μέσος<br/>όρος</b> | <b>Μέγιστο</b> | <b>Ελάχιστο</b> | <b>N</b> | <b>ΤΥΠΙΚΗ<br/>ΑΠΟΚΛΙΣΗ</b> |
|---|-----------------------|----------------|-----------------|----------|----------------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                             | 14.48                 | 21.8           | 2.83            | 14       | 4.3                        |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                               | 39.83                 | 47.69          | 23.33           | 14       | 5.37                       |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                    | 36.22                 | 40.26          | 21.88           | 14       | 4.6                        |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 3.85                  | 5.71           | 0.68            | 14       | 1.31                       |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 3.42                  | 4.73           | 0.63            | 14       | 1.1                        |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>     | 7.17                  | 11.97          | 1.42            | 14       | 2.38                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 1.56                  | 2.36           | 0.15            | 14       | 0.67                       |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.35                  | 0.64           | 0.05            | 14       | 0.15                       |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 1.24                  | 2.78           | 0.15            | 14       | 0.65                       |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του *C. aspersum maximum*, από την περιοχή του Τύρναβου παρουσιάζονται στον Πίνακα 41. Η ολική πρωτεΐνη στη σπλαχνική μάζα ήταν 26.72%, στην κεφαλοποδική μάζα 32.12% και στα κελύφη 1.63%.



**Πίνακας 41:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ ΜΑΖΑ<br/>(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|--|---|----------------------------------|
| 26.72                                      | 32.12   | 1.63                             |

Στον Πίνακα 42, ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 83.69% ( $\pm 4.04$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 90.05% ( $\pm 2.12$ ) και στο κέλυφος 60.71% ( $\pm 10.59$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 91.23, στην κεφαλοποδική μάζα 93.10 και στο κέλυφος 78.31, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 76.78, στην κεφαλοποδική μάζα 86.47 και στο κέλυφος 43.78.

**Πίνακας 42:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|-----------------|---|--|---------------------------------|
| Μέσος όρος      | 83.69                                       | 90.05  | 60.71                           |
| Μέγιστο         | 91.23                                       | 93.10  | 78.31                           |
| Ελάχιστο        | 76.78                                       | 86.47  | 43.78                           |
| N               | 14  | 14   | 14                              |
| Τυπική απόκλιση | 4.04  | 2.12   | 10.59                           |

Στους πίνακες 43 και 44 έχουμε το μέσο όρο, το μέγιστο, το ελάχιστο και την τυπική απόκλιση του ποσοστού του υγρού και ξηρού βάρους, του κελύφους, της κεφαλοποδικής και σπλαχνικής μάζας που καταλαμβάνουν το ολικό υγρό και ξηρό βάρος.

**Πίνακας 43:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΥΓΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 26.32               | 23.84                         | 49.32                      |
| Μέγιστο         | 31.58               | 34.63                         | 57.30                      |
| Ελάχιστο        | 21.14               | 14.58                         | 43.55                      |
| Τυπική απόκλιση | 3.66                | 5.29                          | 4.54                       |

**Πίνακας 44:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 12.38               | 2.37                          | 49.32                      |
| Μέγιστο         | 17.39               | 3.52                          | 57.30                      |
| Ελάχιστο        | 7.72                | 1.01                          | 43.55                      |
| Τυπική απόκλιση | 2.78                | 0.67                          | 4.54                       |

### 3.9 ΜΟΝΑΔΑ ΤΥΡΝΑΒΟΣ (ΑΝΩΡΙΜΑ)

Τα αποτελέσματα της μέτρησης των μορφολογικών χαρακτηριστικών, του ηλικιακά ανώριμου είδους *C. aspersum maximum* από τη περιοχή του Τύρναβου παρουσιάζονται στον Πίνακα 45.

Αρχικά, βρέθηκαν οι μέσοι όροι των μετρήσεων για τα βάρη, το ύψος και τη διάμετρο των σαλιγκαριών (Πίνακας 45). Ο μέσος όρος του ολικού βάρους των σαλιγκαριών ήταν 0.88gr ( $\pm 0.5$ ), της διαμέτρου 14.55mm ( $\pm 2.52$ ) και του ύψους 13.8mm ( $\pm 2.49$ ). Ακόμη, το υγρό βάρος για τα κελύφη υπολογίστηκε στο 0.16gr

( $\pm 0.08$ ), το υγρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα στο 0.28gr ( $\pm 0.19$ ) και το υγρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα στο 0.41gr ( $\pm 0.24$ ). Επίσης, το ξηρό βάρος για τα κελύφη ήταν 0.04gr ( $\pm 0.02$ ), το ξηρό βάρος για την κεφαλοποδική μάζα 0.029gr ( $\pm 0.02$ ) και το ξηρό βάρος για τη σπλαχνική μάζα ήταν 0.056gr ( $\pm 0.03$ ).

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέγιστες τιμές για τα βάρη, τη διάμετρο και το ύψος των σαλιγκαριών (Πίνακας 45). Η μέγιστη τιμή για το ολικό βάρος ήταν 2.03 gr, για τη διάμετρο 19.27 mm και για το ύψος 18.11 mm. Επιπλέον, το υγρό βάρος στο κέλυφος βρέθηκε 0.32 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.77 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.95 gr. Επίσης, το ξηρό βάρος του κελύφους ήταν 0.09 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα 0.09 gr και το ξηρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.14 gr.

Η επόμενη μέτρηση έγινε για την ελάχιστη τιμή των βαρών, της διαμέτρου και του ύψους των σαλιγκαριών (Πίνακας 45). Η ελάχιστη τιμή για το ολικό βάρος υπολογίστηκε στα 0.22 gr, για τη διάμετρο 10.19 mm και για το ύψος 8.31 mm. Το υγρό βάρος στο κέλυφος ήταν 0.03 gr, το υγρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 0.07 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα 0.11 gr. Ακόμη, το ξηρό βάρος στο κέλυφος υπολογίστηκε στα 0.02 gr, το ξηρό βάρος στην κεφαλοποδική μάζα στο 0.01 gr και το υγρό βάρος στη σπλαχνική μάζα στο 0.01 gr.

Το σύνολο των σαλιγκαριών που μετρήθηκαν ήταν 28 άτομα.

**Πίνακας 45:** Περιγραφικά στατιστικά.

|  | Μέσος<br>όρος | Μέγιστο | Ελάχιστο | N  | ΤΥΠΙΚΗ<br>ΑΠΟΚΛΙΣΗ |
|--|---------------|---------|----------|----|--------------------|
| <b>ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (gr)</b>                            | 0.88          | 2.03    | 0.22     | 28 | 0.5                |
| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>                              | 14.55         | 19.27   | 10.19    | 28 | 2.52               |
| <b>ΥΨΟΣ (mm)</b>                                   | 13.8          | 18.11   | 8.31     | 28 | 2.49               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                | 0.16          | 0.32    | 0.03     | 28 | 0.08               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.28          | 0.77    | 0.07     | 28 | 0.19               |
| <b>ΥΓΡΟ ΒΑΡΟΣ</b>                                  | 0.41          | 0.95    | 0.11     | 28 | 0.24               |

|   |      |      |      |    |      |
|---|------|------|------|----|------|
| <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>                    |      |      |      |    |      |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (gr)</b>                 | 0.04 | 0.09 | 0.02 | 28 | 0.02 |
| <b>ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b>  | 0.02 | 0.09 | 0.01 | 28 | 0.02 |
| <b>ΞΗΡΟ<br/>ΒΑΡΟΣ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (gr)</b> | 0.05 | 0.14 | 0.01 | 28 | 0.03 |

Τα αποτελέσματα της μέτρησης του ποσοστού πρωτεΐνης (%) επί ξηρής ουσίας (Ξ.Ο) στο κέλυφος, στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα του είδους *C. aspersum maximum*, από την περιοχή του Τύρναβου παρουσιάζονται στον Πίνακα 46. Η ολική πρωτεΐνη στα σπλάχνα ήταν 31.86%, η ολική πρωτεΐνη στην κεφαλοποδική μάζα ήταν 40.17% και στα κελύφη 4.72%.

**Πίνακας 28:** Ποσοστό πρωτεΐνης των ιστών (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ(%)</b> | <b>ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
| 31.86                                       | 40.17  | 4.72                             |

Στον Πίνακα 47, ο μέσος όρος του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 86.20% ( $\pm 4.06$ ), στην κεφαλοποδική μάζα 87.31% ( $\pm 7.92$ ) και στο κέλυφος 71.59% ( $\pm 14.16$ ). Η μέγιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 95%, στην κεφαλοποδική μάζα 94.83% και στο κέλυφος 88%, ενώ η ελάχιστη τιμή του ποσοστού υγρασίας στη σπλαχνική μάζα ήταν 75.00%, στην κεφαλοποδική μάζα 57.14% και στο κέλυφος 28.57%.

**Πίνακας 47:** Ο μέσος όρος, το μέγιστο, το ελάχιστο, ο αριθμός των ατόμων και η τυπική απόκλιση του ποσοστού υγρασίας (σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα, κέλυφος).

|                 | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br/>ΜΑΖΑΣ (%)</b> | <b>ΥΓΡΑΣΙΑ<br/>ΚΕΛΥΦΟΥΣ (%)</b> |
|-----------------|---|--|---------------------------------|
| Μέσος όρος      | 86.20                                       | 87.31  | 71.59                           |
| Μέγιστο         | 95  | 94.83  | 88                              |
| Ελάχιστο        | 75  | 57.14  | 28.57                           |
| N               | 28  | 28   | 28                              |
| Τυπική απόκλιση | 4.06  | 7.92   | 14.16                           |

**Πίνακας 48:** Το ποσοστό του ολικού υγρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | <b>ΚΕΛΥΦΟΣ<br/>(ΥΓΡΟ %)</b> | <b>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> | <b>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br/>ΜΑΖΑ (ΥΓΡΗ %)</b> |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Μέσος όρος      | 19.27                       | 19.27                                 | 31.08                              |
| Μέγιστο         | 31.82                       | 31.82                                 | 39.19                              |
| Ελάχιστο        | 11.82                       | 11.82                                 | 21.98                              |
| Τυπική απόκλιση | 5                           | 5                                     | 5                                  |

**Πίνακας 49:** Το ποσοστό του ολικού ξηρού βάρους που καταλάμβανε το κέλυφος, η κεφαλοποδική και η σπλαχνική μάζα.

|                 | ΚΕΛΥΦΟΣ<br>(ΞΗΡΟ %) | ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) | ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>ΜΑΖΑ (ΞΗΡΗ %) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Μέσος όρος      | 5.41                | 3.93                          | 6.45                       |
| Μέγιστο         | 22.73               | 13.64                         | 11.76                      |
| Ελάχιστο        | 2.20                | 1.65                          | 2.44                       |
| Τυπική απόκλιση | 3.68                | 2.57                          | 2                          |

### 3.10 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΟΥ ΤΑ ΕΚΤΡΕΦΟΥΝ

Στην παρούσα έρευνα τα είδη των σαλιγκαριών που συλλέχθηκαν από την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας (Αμφιθέα, Τερψιθέα, Τύρναβος, Αγιά) και από το Κιλκίς παρουσίασαν διαφορές στο πρωτεϊνικό περιεχόμενο.

#### 3.10.1 ΩΡΙΜΑ

Σύμφωνα με τον Πίνακα 50, οι μονάδες εκτροφής με φθίνουσα σειρά είναι Κιλκίς, Αγιά, Αμφιθέα, Τερψιθέα και Τύρναβος με ελάχιστες διαφορές μεταξύ τους. Πιο αναλυτικά, η μονάδα του Κιλκίς, με το είδος *C. aspersum maximum* με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 63.19%, στην κεφαλοποδική μάζα 75.01% και στο κέλυφος 2.94%. Ακολουθούν, η μονάδα της Αγιάς, το είδος *C. aspersum* με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 64.08%, στην κεφαλοποδική 70.88% και στο κέλυφος 2.71%, έπειτα η μονάδα της Αμφιθέας, το είδος *H. pomatia* με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική 50.94%, στην κεφαλοποδική 62.02% και στο κέλυφος 1.15%, μικρότερη από αυτή του είδους *C. aspersum* από την περιοχή της Τερψιθέας με ποσοστά πρωτεΐνης στο κέλυφος 1.51% και στη σπλαχνική μάζα 29.6%. Η λιγότερο αποδοτική μονάδα είναι του Τυρνάβου, με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 26.72%, στην κεφαλοποδική 32.12% και στο κέλυφος 1.63% μεγαλύτερη από το είδος *C. aspersum* από την περιοχή της Τερψιθέας και του *H. pomatia* της Αμφιθέας.

**Πίνακας 50:** Συγκριτικά η περιεκτικότητα πρωτεΐνης στη σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα και στο κέλυφος.

| ΕΙΔΟΣ                      | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΛΥΦΟΥΣ |
|----------------------------|----------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| <i>C. aspersum</i>         | ΑΓΙΑ     | 64.08                               | 70.88                                  | 2.71                     |
| <i>C. aspersum</i>         | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | 29.6                                | -                                      | 1.51                     |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΚΙΛΚΙΣ   | 63.19                               | 75.01                                  | 2.94                     |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | 26.72                               | 32.12                                  | 1.63                     |
| <i>H. pomatia</i>          | ΑΜΦΙΘΕΑ  | 50.94                               | 62.02                                  | 1.15                     |

### 3.10.2 ΑΝΩΡΙΜΑ

Σύμφωνα με τον Πίνακα 51, οι μονάδες εκτροφής με φθίνουσα σειρά είναι Αγιά, Κιλκίς, Τύρναβος και Τερψιθέα με ελάχιστες διαφορές μεταξύ τους. Πιο αναλυτικά, η μονάδα στην Αγιά, με το είδος *C. aspersum*, με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 59.33%, στην κεφαλοποδική 74.80% και στο κέλυφος 5.97%. Ακολουθούν, η μονάδα στο Κιλκίς, το είδος *C. aspersum maximum* με ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 56.96%, στην κεφαλοποδική 71.43% και στο κέλυφος 0.2.37%, μικρότερο ποσοστό στο κέλυφος από το ίδιο είδος *C. aspersum maximum* από τη μονάδα του Τυρνάβου, με ποσοστό πρωτεΐνης στο κέλυφος 4.72%, στη σπλαχνική μάζα 31.86% και στην κεφαλοποδική 40.17%, μικρότερο ποσοστό από το είδος *C. aspersum*, στη μονάδα της Τερψιθέας με ποσοστό πρωτεΐνης στην κεφαλοποδική 42.32%, στη σπλαχνική μάζα 25.62% και στο κέλυφος 2.15%.

**Πίνακας 51:** Συγκριτικά η περιεκτικότητα πρωτεΐνης στη σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα και στο κέλυφος.

| ΕΙΔΟΣ                      | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΛΥΦΟΥΣ |
|----------------------------|----------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| <i>C. aspersum</i>         | ΑΓΙΑ     | 59.33                               | 74.80                                  | 5.97                     |
| <i>C. aspersum</i>         | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | 25.62                               | 42.32                                  | 2.15                     |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΚΙΛΚΙΣ   | 56.96                               | 71.43                                  | 2.37                     |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | 31.86                               | 40.17                                  | 4.72                     |

### 3.11 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΝΗΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΗΛΙΚΩΝ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ

Στη μονάδα της Τερψιθέας τα ώριμα του είδους *C. aspersum* υπερτερούν σε ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα σε σχέση με τα ανώριμα, συγκεκριμένα το ποσοστό πρωτεΐνης των ώριμων είναι 29.6%, ενώ των ανώριμων 25.62% (Πίνακας 52). Το ποσοστό πρωτεΐνης των ανώριμων στο κέλυφος είναι μεγαλύτερο από αυτό των ανώριμων. Πιο αναλυτικά, το ποσοστό των ανώριμων στο κέλυφος είναι 2.15%, ενώ των ώριμων 1.51%.

Στη μονάδα της Αγίας τα ώριμα του είδους *C. aspersum* υπερτερούν σε ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 64.08% σε σχέση με τα ανώριμα 59.33% (Πίνακας 52). Αντίθετα, το ποσοστό πρωτεΐνης στην κεφαλοποδική μάζα και κέλυφος για τα ανώριμα είναι μεγαλύτερο 74.80% και 5.97% αντίστοιχα, ενώ για τα ώριμα 70.88% και 2.71%.

Στη μονάδα του Κιλκίς τα ώριμα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum maximum* υπερτερούν σε ποσοστό πρωτεΐνης από τα ανώριμα και στα τρία μέρη σπλαχνική-κεφαλοποδική μάζα και κέλυφος με ποσοστό πρωτεΐνης των ώριμων 63.19%, 2.94% και 75.01% αντίστοιχα, σε σχέση με το ποσοστό πρωτεΐνης στα ανώριμα 56.96%, 2.37% και 71.43% αντίστοιχα (Πίνακας 52).



Στη μονάδα του Τυρνάβου, τα ανώριμα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum maximum* υπερτερούν σε ποσοστό πρωτεΐνης από τα ώριμα και στα τρία μέρη σπλαχνική-κεφαλοποδική μάζα και κέλυφος με ποσοστό πρωτεΐνης των ανώριμων 31.86%, 4.72% και 40.17% αντίστοιχα, σε σχέση με το ποσοστό πρωτεΐνης στα ώριμα 26.72%, 32.12% και 1.63% αντίστοιχα (Πίνακας 52).

**Πίνακας 52:** Σύγκριση των ηλικιακά ώριμων και ανώριμων σαλιγκαριών του ίδιου είδους και της κάθε μονάδας.

| A/<br>A | ΕΙΔΟΣ                      | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΗΛΙΚΙΑ  | ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br>(%)<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗ<br>Σ ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br>(%)<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟ<br>ΔΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ<br>(%)<br>ΚΕΛΥΦΟΥΣ |
|---------|----------------------------|----------|---------|---|---|-----------------------------|
| 1       | <i>C. aspersum</i>         | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΩΡΙΜΑ   | 29.6                                    | -   | 1.51                        |
| 2       | <i>C. aspersum</i>         | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΑΝΩΡΙΜΑ | 25.62                                   | 42.32   | 2.15                        |
| 3       | <i>C. aspersum</i>         | ΑΓΙΑ     | ΩΡΙΜΑ   | 64.08                                   | 70.88   | 2.71                        |
| 4       | <i>C. aspersum</i>         | ΑΓΙΑ     | ΑΝΩΡΙΜΑ | 59.33                                   | 74.80   | 5.97                        |
| 5       | <i>C. aspersum maximum</i> | ΚΙΑΚΙΣ   | ΩΡΙΜΑ   | 63.19                                   | 75.01   | 2.94                        |
| 6       | <i>C. aspersum maximum</i> | ΚΙΑΚΙΣ   | ΑΝΩΡΙΜΑ | 56.96                                   | 71.43   | 2.37                        |
| 7       | <i>C. aspersum maximum</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΩΡΙΜΑ   | 26.72                                   | 32.12   | 1.63                        |
| 8       | <i>C. aspersum maximum</i> | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΑΝΩΡΙΜΑ | 31.86                                   | 40.17   | 4.72                        |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών και του πρωτεϊνικού περιεχομένου των εκτρεφόμενων σαλιγκαριών μονάδων εκτατικής (ανοιχτής) εκτροφής. Τα δείγματα που λήφθηκαν την εποχή του Φθινοπώρου εμφάνισαν γενικά μεγαλύτερες τιμές πρωτεΐνης στους ιστούς από αυτά του Καλοκαιριού. Πιο αναλυτικά, για τα είδη *C. aspersum* και *C. aspersum maximum* τόσο τα ώριμα, όσο και τα ανώριμα σαλιγκάρια περιείχαν υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική και στην κεφαλοποδική μάζα. Τα ενήλικα σαλιγκάρια του είδους *C. aspersum* από την περιοχή της Αγιάς εμφάνισαν τα υψηλότερα ποσοστά πρωτεΐνης (Πίνακας 53).

**Πίνακας 53:** Σύγκριση των ειδών σε σχέση με την εποχή που συλλέχτηκαν τα δείγματα.

| ΕΙΔΟΣ                      | ΗΛΙΚΙΑ  | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΕΠΟΧΗ     | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΛΥΦΟΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙΚΗ<br>Σ ΜΑΖΑΣ |
|----------------------------|---------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| <i>C. aspersum</i>         | ΩΡΙΜΑ   | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | 1.51                    | 29.6                                | –                                       |
| <i>C. aspersum</i>         | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΤΕΡΨΙΘΕΑ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | 2.15                    | 25.62                               | 42.32                                   |
| <i>C. aspersum</i>         | ΩΡΙΜΑ   | ΑΓΙΑ     | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | 2.71                    | 64.08                               | 70.88                                   |
| <i>C. aspersum</i>         | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΑΓΙΑ     | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | 5.97                    | 59.33                               | 74.80                                   |
| <i>H. pomatia</i>          | ΩΡΙΜΑ   | ΑΜΦΙΘΕΑ  | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | 1.15                    | 50.94                               | 62.02                                   |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΩΡΙΜΑ   | ΚΙΛΚΙΣ   | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | 2.94                    | 63.19                               | 75.01                                   |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΚΙΛΚΙΣ   | ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ | 2.37                    | 56.96                               | 71.43                                   |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΩΡΙΜΑ   | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | 1.63                    | 26.72                               | 32.12                                   |
| <i>C. aspersum maximum</i> | ΑΝΩΡΙΜΑ | ΤΥΡΝΑΒΟΣ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ | 4.72                    | 31.86                               | 40.17                                   |

Στον Πίνακα 54, η σύγκριση του ποσοστού πρωτεΐνης στη σπλαχνική και κεφαλοποδική μάζα των σαλιγκαριών παρουσιάζει μεγάλες διαφορές μεταξύ των διαφορετικών ειδών. Το *H. pomatia* και το *H. lucorum* από την περιοχή της Γαλλίας

περιέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα 80%, στην κεφαλοποδική 74.5% και 74.3% και 72.2% αντίστοιχα (Gomot, 1998). Το *H. Romatia* από την εκτροφή της Αμφιθέας, είναι σχεδόν ισοδύναμο με το *H. romatia* του Gomot (1998). Αντίθετα, το *H. romatia* των Ogozul et al. (2005), σε περιοχή της Τουρκίας, εμφανίζει πολύ μικρό ποσοστό πρωτεΐνης στην κεφαλοποδική μάζα (Πίνακας 54).

Αρκετά μεγάλο ποσοστό πρωτεΐνης κυρίως στη σπλαχνική μάζα είχαν τα είδη *C. aspersum* (από τις εκτροφές του Κιλκίς και της Αγιάς) ( Πίνακας 54). Τα είδη αυτά σε σύγκριση με το *H. romatia* και το *H. lucorum* από την περιοχή της Γαλλίας του Gomot (1998) εμφάνισαν σχετικά μικρό ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα. Πιο αναλυτικά, το ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα για το *C. aspersum* (ανώριμα) από την περιοχή της Αγιάς, ήταν 59.33% (παρούσα εργασία), το *C. aspersum maximum* (ώριμα) από την περιοχή του Κιλκίς 56.96% και το *C. aspersum* (ώριμα) από την περιοχή της Αγιάς 64.08% (Πίνακας 54).

Το *H. aspersa* και το *H. aspersa maxima* του Gomot (1998),σε σύγκριση με τα *C. aspersum* και το *C. aspersum maximum* από τις περιοχές της Αγιάς και του Κιλκίς αντίστοιχα, από την παρούσα εργασία, εμφανίζουν χαμηλότερα ποσοστά πρωτεΐνης τόσο στη σπλαχνική όσο και στη κεφαλοποδική μάζα (Πίνακας 54). Σε θαλάσσια edώδιμα μαλάκια όπως τα είδη *V. verucosa*, *M. tyrbinata* και το *M. galloprovincialis* από τη θάλασσα της Αδριατικής, βρέθηκαν ποσοστά πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα της τάξης του 48.87%, 44.27% και 51.23% αντίστοιχα (Milletic et. Al. 1991). Στην ίδια εργασία τα θαλάσσια μαλάκια σε σύγκριση με χερσαία εκτρεφόμενα γαστερόποδα της παρούσας εργασίας εμφανίζουν υψηλότερο ποσοστό πρωτεΐνης στη κεφαλοποδική μάζα. Στην εργασία των Udoh et. al. (1994), όπου έγινε ανάλυση του ποσοστού πρωτεΐνης στο χερσαίο είδος *L. aurora* από περιοχή της Νιγηρίας, εμφανίζει και αυτό χαμηλό ποσοστό στην κεφαλοποδική μάζα (Πίνακας 54). Τα υψηλά ποσοστά σε πρωτεϊνικό περιεχόμενο, κυρίως για τα σαλιγκάρια που προερχόταν από τις μονάδες της Αγιάς και της Αμφιθέας, μπορεί να οφείλονται και στα φυτά που υπήρχαν στις εκτροφές τα οποία ήταν πλούσια σε πρωτεΐνες. Για παράδειγμα, σε φυτά όπως η Μηδική (*Medicago sativa*), που βρισκόταν στο εκτροφείο της Αγιάς, βρέθηκε ότι είναι πλούσιο σε ποσοστό πρωτεΐνης (μέχρι 30%), ικανό να χαρακτηριστεί ως φυτό υψηλής διατροφικής αξίας (Χούντα, 2013). Αντίστοιχα και στο εκτροφείο της Αμφιθέας, υπήρχαν φυτά, όπως η Δακτυλίδα, το

Άγριο Βλήτο και το Άγριο Ραδίκι, που εμφάνιζαν επίσης υψηλά ποσοστά σε πρωτεΐνες, λίπος και ενέργεια, ικανά να αξιοποιηθούν ως μείγματα διατροφής σαλιγκαριών (Χούντα, 2013). Επίσης, σε μελέτες όπως των Chevalier et.al.,(2001) βρέθηκε το είδος *C. aspersum* καταναλώνει τη Δακτυλίδα. Παράγοντες όπως η μέθοδος συλλογής, η τοποθεσία, η εποχή συλλογής και η βιολογική κατάσταση, είναι σημαντικοί για τη θρεπτική σύνθεση των σαλιγκαριών (Ludorff & Meyer, 1973).

**Πίνακας 54:** Σύγκριση ποσοστού πρωτεΐνης στα σπλάχνα και στο πόδι των σαλιγκαριών.

| ΕΙΔΟΣ                              | ΠΕΡΙΟΧΗ  | ΗΛΙΚΙΑ  | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΣΠΛΑΧΝΙΚΗΣ<br>ΜΑΖΑΣ | ΠΡΩΤΕΙΝΗ (%)<br>ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΙ<br>ΚΗΣ ΜΑΖΑΣ | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ           |
|------------------------------------|----------|---------|-------------------------------------|---|------------------------|
| <i>C. aspersum</i>                 | ΕΚΤΡΟΦΗΣ | ΩΡΙΜΑ   | 29.6 – 64.08                        | 75.01                                   | ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ        |
| <i>C. aspersum</i>                 | ΕΚΤΡΟΦΗΣ | ΑΝΩΡΙΜΑ | 25.62 – 59,33                       | 42.32 -74.80                            | ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ        |
| <i>C. aspersum maximum</i>         | ΕΚΤΡΟΦΗΣ | ΩΡΙΜΑ   | 31.86- 56.96                        | 40.17- 71.43                            | ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ        |
| <i>C. aspersum maximum</i>         | ΕΚΤΡΟΦΗΣ | ΑΝΩΡΙΜΑ | 26.72-29.6                          | 32.12-42.32                             | ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ        |
| <i>H. pomatia</i><br>(άγριο είδος) | ΤΟΥΡΚΙΑ  | —       | —                                   | 16.35                                   | Ogozulet. al. (2005)   |
| <i>H. pomatia</i>                  | ΣΕΡΒΙΑ   | —       | —                                   | 70.62                                   | Milleticet. al. (1991) |
| <i>H. nemoralis</i>                | ΣΕΡΒΙΑ   | —       | —                                   | 71.75                                   | Milleticet. al. (1991) |
| <i>H. aspersa</i>                  | ΓΑΛΛΙΑ   | Ανώριμα | 63.7                                | 65.6                                    | Gomot .et al (1998)    |
| <i>H. aspersa maxima</i>           | ΓΑΛΛΙΑ   | —       | 52.8                                | 65                                      | Gomot et al (1998)     |
| <i>H. lucorum</i>                  | ΓΑΛΛΙΑ   | —       | 74.3                                | 72.2                                    | Gomot et al (1998)     |
| <i>H. pomatia</i>                  | ΓΑΛΛΙΑ   | —       | 80                                  | 74.5                                    | Gomot et al. (1998)    |
| <i>L. aurora</i>                   | ΝΙΓΗΡΙΑ  | —       | —                                   | 51.4                                    | Udoh et. al. (1994)    |

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το εκτρεφόμενο είδος *H. Pomatia* προερχόμενο από μονάδα ανοιχτής εκτροφής στην Θεσσαλία (Αμφιθέα Ν. Λάρισας) περιέχει μικρότερο ποσοστό πρωτεΐνης στη σπλαχνική μάζα, στο κέλυφος και στην κεφαλοποδική μάζα, σε σύγκριση με το *C. aspersum* και *C. aspersum maximum* που συλλέχθηκαν από άλλες μονάδες ανοιχτής εκτροφής στις περιοχές της Θεσσαλίας και της Κεντρικής Μακεδονίας.

Τα ανώριμα σαλιγκάρια που συλλέχθηκαν από μια μονάδα ανοιχτής εκτροφής (Τύρναβος Θεσσαλία) είχαν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη από τα ώριμα της ίδιας εκτροφής ενώ τα το αντίθετο καταγράφηκε για τα δείγματα που προήλθαν από τις άλλες μονάδες εκτροφής.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν αρκετή ανομοιογένεια, που ανάγεται στο εκτρεφόμενο είδος, στην περίοδο συλλογής αλλά και στις αβιοτικές συνθήκες της περιοχής, στην σύσταση του εδάφους, στα είδη των φυτών που καλλιεργούνται, στη διατροφή των σαλιγκαριών και χρίζουν περεταίρω μελέτης.

## **Morphological characteristics and protein content of open-air farmed snails depending on species, age and harvesting period.**

### **Abstract**

The aims of this study were to investigate the morphological characteristics and the analysis of the protein content of farmed snails of open type snail farms, depending on the species, age and the collection period. The samples collected were mainly from the region of Thessaly and from Kilgis. This experiment was conducted at the laboratories of the Department of Ichthyology and Aquatic Environment of the University of Thessaly.

For the experiment were used 163 snails of the species *Cornu aspersum* (mature-immature) from Terpsithea and Agia, *Cornu aspersum maximum* (mature-immature) from Kilgis and Tirnavos and *Helix pomatia* from Amfithea. This further analysis was conducted at the “Laboratory of Breeding Gastropods”. The experiment lasted for five months and ten days because the species were collected during the summer season and autumn. After the samples were collected from the plants remained for 24 hours without food in order to clean their body system and to have more accurate results. After the determination of the total weight of the snail with precision balance, and the determination of diameter and height, the snails were divided into three parts shell, visceral and head and foot mass for protein analysis, and then was estimated the wet weight with the precision balance. Before the laboratory analysis, the snail samples were placed on the oven for drying. After the oven, the dry weight was estimated with precision balance and determination of total nitrogen compounds using the Kjeldahl method.

The *C. aspersum maximum* (mature) from Kilgis and *C. aspersum* (immature) from the area of Agia were exhibited higher percentages of protein in particular head and foot mass (75.01% and 74.80% respectively). Generally, the rates were relatively high, except of *C. aspersum maximum* (mature-immature) from the snail farm in Tirnavos and *C. aspersum* (mature-immature) from the snail farm in Terpsithea, which showed the lowest percentages in all the three parts visceral and head and foot

mass and shell, because their diet was plants from their breeding farm and there were not additional rations.

According to the results, although immature snails usually show the highest rates of protein content at this stage, there is a relative balance between mature and immature snails came from the same snail farm. So, the conclusion is that rations play an important role particularly in snails farms and enhance the snail nutritional needs and the result is the optimum development of snails.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ:

**Δεσποτοπούλου Α.Π. (2006).** «Επιλογή γεννητόρων του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* σε σχέση με την αναπαραγωγική τους ικανότητα σε συνθήκες εντατικής εκτροφής». Πτυχιακή Διατριβή, Π.Θ.:1-57.

**Ελευθερουδάκης, (1927).** Εγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν. Τόμος 8ος σελ. 142. Εκδόσεις Ελευθερουδάκη. Αθήνα.

**Μαρκάκης Σ., (1986).** Το σαλιγκάρι και η εκτροφή του. Kεγραφ Ε.Π.Ε., Αθήνα.

**Μαρκάκης Σ., (1990).** Το σαλιγκάρι και η εκτροφή του. Εκδόσεις Αγροτικό Βιβλιοπωλείο, Αθήνα, σελ.73-78.

**Χατζιωάννου, Μ. (2011).** Πανεπιστημιακές παραδόσεις για το μάθημα «Εκτροφή Γαστεροπόδων Αμφιβίων και Ερπετών» Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Βόλος 2011.

**Χατζιωάννου Μ., (2007).** Πανεπιστημιακές παραδόσεις του μαθήματος Εκτροφή Γαστεροπόδων Αμφιβίων και Ερπετών. Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

**Χούντα Σ., (2013).** Διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης των κτηνοτροφικών φυτών στη σαλιγκαροτροφία. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ:

**AOAC** (Association of Official Analytical Chemists) (1990) Official Methods of Analysis. AOAC, Arlington, USA, pp 684.

**Belitz, H. D., Grosch, W., Schieberle, P., (2001).** Lehrbuch der lebensmittelchemie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-41096-15.

**Çağlita F., Erkan N, Tosun D, Selçuk A., (2011).** AMINO ACID, FATTY ACID, VITAMIN AND MINERAL CONTENTS OF THE EDIBLE GARDEN SNAIL



(*Helix aspersa*). Ferhat ÇAĞILTAY, Istanbul University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture. 5(4):354-363.

**Cheney, S. (1988).** Raising Snails. Special Reference Briefs Series no. SRB 88-04. Beltsville, MD: USDA, National Agricultural Library, 15 pp.

**Chevalier H., (1978).** La consommation des escargots en France. Perspectives de l'heliciculture. Quadernodel 1° Centro di Elicoltura, Borgo S. D., 7: 37.

**Chevalier L., Desbuquois C., Le Lannic J., Charrier M., (2001).** Poaceae in natural diet of the snail *Helix aspersa* Muller (Gastropoda, Pulmonata). Life Sciences, 324: 979-987.

**Daguzan J. (1989).** Snail rearing or heliciculture of *Helix aspersa* Muller. *Slugs and Snails in World Agriculture, British Crop Protection Council Monograph*, **41**:165- 175

**Dekle, G.W., Fasulo T.R. (2001).** Brown garden snail, *Helix aspersa* Müller (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, pp 4.

**Durning W. C. (1957).** Repair of a Defect in the Shell of the Snail *Helix aspersa*. *J. Bone Joint Surg Am.*,**39**: 377-393.

**Gomot, A. (1998).** Biochemical composition of *Helix* snails: influence of genetic and physiological factors. *Journal of Molluscan Studies*, 64: 173-181.

**Horwitz, W. (1980).***Official Methods of Analysis* (13th edn). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.

**Jess, S. and Marks R. J. (1989).** The interaction of diet and substrate on the growth of *Helix aspersa* (Muller) var *maxima*. In *Slugs and Snails in World Agriculture* (Ed. I. F. Henderson). *British Crop Protection Council Monograph*41: 311-317. Thornton Heath: BCPC.

**Lazaridou-Dimitriadou, M., Alpoyanni, E., Baka, M., Brouziotis, T., Kifonidis, N., Mihaloudi, E., Sioula D., Vellis, G. (1998).** Growth, mortality and fecundity in successive generations of *Helix aspersa* Müller cultured indoors and crowding effects

on fast-, medium-and slow-growing snails of the same clutch. *Journal of Molluscan Studies*, 64:67–74.

**Ludorff, W., Meyer, V., (1973).** *Fische und Fischerzeugnisse*. Paul Parey Verlag. Hamburg. Berlin

**Miletic, I., Miric M., Lalic Z. and Sobajic S. (1991).** Composition of lipids and proteins of several species of mollusks, marine and terrestrial, from the Adriatic sea and Serbia. *Food Chemistry*, 41: 303-308.

**Milinsk M.C., Padre R., Hayashi C., de Oli-veira, C.C., Visentainer J.V., de Souza N.E., Matsushita M., (2006).** Effect of feed protein and lipid contents on fatty acid pro-file of snail (*Helix aspersa maxima*) meat, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 212-216.

**Nawratil O., (1978).** Zurzucht der Weinberg Schnecke. Quadeirno del 1° Centro di Elicicoltura. Borgo S. D. n., 7:29.

**Olgunoğlu, I.A., Olgunoğlu, M.P., (2008).** Ye-nilebilir Kara Salyangozu (*Helix lucorum* Linnaeus, 1758) Etinin Amino Asit Kompozisyonu, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27(1-2): 35-39.

**Olgunoğlu, I.A., Olgunoğlu, M.P., (2009).** Don-durulmuş Tereyağlı Salyangoz (*Helix lucorum* Linnaeus, 1758) Etinin Hazırlanması ve Besin Etiketleri Analizleri, *Biyoloji Bilim-leri Araştırma Dergisi*, 2(1): 39-43.

**Özden, Ö. & Erkan, N. (2011).** A preliminary study of amino acidband mineral profiles of important and estimable 21 seafood species, *British Food Journal*, 113(4): 457-469.

**Ozogul Y., Ozogul F., Olgunoglu A.I., (2005).** Fatty acid profile and mineral content of the wild snail (*Helix pomatia*) from the region of the south of the Turkey. *Europe Food Res Technology*, 221:547–549

**Udoh A.P., Akpanyung O.E., Igiran I.E.1994.** Nutrients and anti-nutrients in small snails (*Limicolaria aurora*). Department of Chemistry and Biochemistry, University of Uyo, Uyo, AkwaIbom State, Nigeria. *Food Chemistry* 53 : 239-241.

**Wagge, L.E. (1952).** Quatitative studies of calcium metabolism in *Helix aspersa*. *J. Exp. Zool.*, 120:311-342.

**Yildirim M.Z., Kebapci U., Gumus B.A., (2004).**Edible Snails (Terrestrial) of Turkey.  
Suleyman Demirel University. Burdur Education Faculty-Institute of Sciences,  
Isparta. Turk J Zool 28:329-335.